NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

44e Jaargang | 3e aflevering | Mei–Juni 1938

ZIEKTEN EN PLAGEN VAN DE CHAMPIGNONCULTUUR

DOOR

Dr S. BROEKHUIZEN (*Delft*)

Het kweken van champignons is gedurende de laatste jaren in ons land sterk toegenomen, met het gevolg, dat verschillende ziekten en plagen, waarmede champignonkwekers in het buitenland reeds hadden te kampen, thans ook hier optreden. Het is niet onwaarschijnlijk, dat bij een verdere uitbreiding van de champignoncultuur dit aantal nog zal toenemen. De gegevens, die over champignonziekten zijn gepubliceerd, zijn wel zeer verspreid over tal van tijdschriften. Het is daarom misschien nuttig om — nu de cultuur van champignons ook hier te lande actueel is geworden — deze gegevens samen te vatten.

In het hier volgende overzicht zijn voor elke ziekte in het kort de belangrijkste gegevens medegedeeld betreffende oorzaak, ziektebeeld, voorkomen en bestrijding. Tevens heb ik hierin verwerkt de gegevens, die ik gedurende de tijd, dat ik verbonden was aan de Proeftuin „Z.H. Glasdistrict" te Naaldwijk, op dit gebied heb verzameld.

Het overzicht is als volgt ingedeeld:

I. Ziekten veroorzaakt door *bacteriën* 114
II. Ziekten veroorzaakt door *schimmels* 114
III. *Dierlijke* beschadigingen:
A. veroorzaakt door *insecten* 124
B. veroorzaakt door *mijten* 127
C. veroorzaakt door andere dieren 130
IV. Beschadigingen van *anorganische* aard 131
V. Maatregelen om ziekten te voorkomen 132
VI. Summary in English 134
VII. Literatuur 136

I. ZIEKTE VEROORZAAKT DOOR BACTERIËN

Er is één bacterieziekte van de champignons bekend; ze wordt veroorzaakt door *Pseudomonas Tolaasi* PAINE, 1919 (33, 48). Ik heb deze ziekte éénmaal aangetroffen op champignons uit een kwekerij in N.-Brabant. Ze is gekenmerkt door het ontstaan van min of meer ronde, bruine vlekjes op de hoed (Tropfenkrankheit; Brown blotch disease; Goutte, Taches). Meestal is de aantasting zeer oppervlakkig en gaat niet dieper dan 1 à 3 mm. De bacteriën (korte, afgeronde staafjes, 0,9-1,7 μ × 0,4-0,5 μ, met 1–2, soms tot 5 polaire flagellen) hebben hun optimale groei bij 25°C. Vooral in een warme, vochtige kweekruimte kan de aantasting snel om zich heen grijpen. Onder deze omstandigheden zijn de vlekjes kastanjebruin en slijmerig (taches de vin), terwijl ze bij een droge atmosfeer lichtbruin opdrogen (goutte sèche).

Het is nog niet geheel zeker, op welke wijze de infectie wordt veroorzaakt, of zij uit de dekgrond voortkomt dan wel uit het water, dat voor de besproeiïng van de bedden wordt gebruikt. Volgens BARKER en GROVE (2) is de champignonbacterie identiek met de bacterie, welke het ,,pear blossom blight'' veroorzaakt en worden de champignonbedden vooral besmet ten gevolge van in de nabijheid voorkomende, geïnfecteerde vruchtbomen.

Hoewel de aantasting tot de oppervlakte van de hoed blijft beperkt, daalt de handelswaarde hierdoor zeer aanzienlijk. De bestrijding moet vooral worden gezocht in goede cultuuromstandigheden: dus temperatuur niet te hoog, goede ventilatie van de kweekruimte, vooral na het sproeien, zodat geen waterdruppels te lang op de champignons blijven liggen.

II. ZIEKTEN VEROORZAAKT DOOR SCHIMMELS

De schimmelziekten, waarmede men in de champignoncultuur heeft te doen, vinden haast alle hun oorsprong in de voor de cultuur gebruikte paardenmest en dekgrond. Afwijkingen van de voor de champignoncultuur gunstige temperatuur en vochtigheid — zowel van de kweekruimte als van de bedden — kunnen oorzaak zijn, dat in de mest of dekgrond aanwezige sporen van andere schimmels zich snel gaan ontwikkelen. Sommige dezer schimmels tasten de champignons zelf aan, zijn dus echte parasieten. De meeste leven saprophytisch op de mest of op de dekgrond, waarbij sommige echter door hun buitengewoon snelle ontwikkeling het leven voor de champignons onmogelijk maken en deze min of meer ,,verstikken''. Ook komen overgangstypen

voor: schimmels, die eerst saprophytisch op de dekgrond leven, maar later ook parasitisch op de champignons.

Wij willen hier drie groepen onderscheiden, nl.:

A. Parasitaire schimmels, veroorzakers dus van echte champignonziekten.
B. Lagere saprophytische schimmels, die echter onder bepaalde omstandigheden voor de champignons en/of voor het champignonmycelium nadelig kunnen worden.
C. Hogere saprophytische schimmels — paddestoelen — (door de Hollandse kwekers vaak „valse champignons" en in Frankrijk „chancis" genaamd), die op de mest of dekgrond leven, maar bij sterke ontwikkeling het champignonmycelium geheel of gedeeltelijk verdringen, vooral als dit laatste langzaam groeit.

A. Parasitaire schimmels

Cephalosporium Costantinii Smith, 1924.

Deze schimmel werd in Engeland door Smith (43) van champignons geïsoleerd. De aangetaste champignons verdrogen en worden min of meer taai, terwijl de witte kleur licht- of donkerbruin wordt. De schimmel zelf bestaat uit een wit mycelium, dat op korte conidiëndragers één-cellige, ovale, hyaline conidiosporen vormt (1–1,5 μ × 3–7 μ). Meestal blijven de afgesnoerde conidiën aan elkaar kleven, zodat aan de top der conidiëndragers bolvormige sporenmassa's ontstaan, tot 50 μ in diameter (afb. 1).

Volgens Smith moet deze schimmel als identiek worden beschouwd met de door Costantin en Dufour in 1890 beschreven „Verticillium à petites spores", welke door laatst genoemde onderzoekers voor een vorm van *Mycogone perniciosa* Magn. werd gehouden. Infecties door deze *Cephalosporium* schijnen overigens weinig voor te komen, gezien de spaarzame mededelingen in de literatuur. Bestrijding als voor Mycogone.

Cephalosporium lamellaecola Smith, 1924.

De *plaatjes-* of *lamellenschimmel* (in Engeland en Amerika bekend als „Gill mildew disease" of „Flock mould") werd in 1923 eveneens door Smith (43) voor het eerst beschreven. Weldra bleek, dat champignons in verschillende delen van Engeland door deze schimmel waren aangetast. De aantasting beperkt zich aanvankelijk tot een meeldauwachtig overtrek van de plaatjes, die bovendien gedeeltelijk zijn vergroeid, terwijl de hoed overigens normaal is. Bij jonge champignons schijnt het verschijnsel dikwijls niet eens op te vallen en wordt de verkoopbaarheid er niet in ernstige mate door geschaad. Krijgt de schimmel gelegenheid

om verder te woekeren, dan worden de plaatjes spoedig zwart, terwijl ze a.h.w. zijn overtrokken met een web van fijne myceliumdraden (afb. 2).

SMITH vond, dat *C. lamellaecola* zich het snelst ontwikkelt bij een temperatuur van 23 tot 25°C. In een kweekruimte met een normale temperatuur van niet meer dan 18°C zal men niet zo spoedig last van haar hebben. Waar deze plaatjes-schimmel in champignonkwekerijen mocht optreden, doet men goed de temperatuur te verlagen tot 18°C of daar beneden. Plukt men dan de champignons in een jong stadium geregeld weg, dan zal men practisch niet veel nadeel van deze ziekte ondervinden. Voor zover mij bekend, is *C. lamellaecola* nog niet in Hollandse champignonkwekerijen opgetreden.

Dactylium dendroides (BULL.) Fr.

Deze schimmel is bekend uit champignonkwekerijen in de Ver. Staten, Canada en Engeland. Het Jaarverslag over 1937 van de Proeftuin te Naaldwijk vermeldt, dat deze parasiet thans ook in Nederland op champignonbedden is aangetroffen (37a). De schimmel groeit als een wit dons om en over de champignons, die ten slotte gaan rotten. Volgens WARE (40, 41) is het een virulente schimmel. De kans op infectie wordt in de hand gewerkt door resten van champignons en stronken, die op en in de bedden achterblijven. Ook hier geldt, als steeds, het parool: betracht de grootst mogelijke netheid in de kweekruimte (en daarbuiten!).

Voor directe bestrijding van deze ziekte wordt aanbevolen de aangetaste plekken van het bed te besproeien met een 4%-ige oplossing van formaline. De aangetaste champignons verwijderen en verbranden.

Fusarium.

In de loop van 1934 werden op het Trinity College te Cambridge zieke champignons ontvangen, die door een *Fusarium*-soort bleken te zijn aangetast. Deze en analoge gevallen werden door WOOD (60) nader onderzocht. Uit zijn onlangs verschenen, uitvoeriger publicatie (61) blijkt, dat vooral 2 *Fusarium*-soorten parasitair bij champignons kunnen optreden, nl. *F. oxysporum* SCHL. en *F. solani* (MART.) APP. et WR. *var. Martii* (APP. et WR.) WR. WOOD isoleerde nog meerdere *Fusaria* uit de dekgrond, waarvan echter niet zeker is, dat ze als parasiet optreden. Het materiaal werd door Dr WOLLENWEBER (57) gedetermineerd.

De infectie wordt veroorzaakt door de gebruikte dekgrond, waarin de *Fusaria* zich snel verspreiden. Van daar uit infecteren ze de champignons, wier watertransport zij verstoren. Het gevolg

is, dat de champignons bruin worden en verdrogen. Belangrijk is de waarneming van Wood, dat witte champignons zeer vatbaar voor aantasting door *Fusaria* zijn, terwijl de bruine champignons practisch resistent blijken.

De fa Darlington (17) deelt mede, dat de sporen van *Fus. solani var. Martii* worden gedood bij verhitting op 60°C (= 140°F) gedurende 20 minuten. Door zorgvuldige fermentatie van de mest en desinfectie van de dekgrond door verhitting voor het gebruik kan men naast andere schimmelinfecties ook deze ziekte voorkomen. Ook in ons land is een Fusarium-aantasting van champignons enkele malen geconstateerd (37*a*).

Myceliophthora lutea Cost., 1892.

Sinds lang komt het voor, dat in de bedden uitgelegd champignonbroed door een schimmel wordt aangetast, overwoekerd en ten slotte vernietigd. Costantin (11, 15) beschreef deze schimmel in 1892, maar reeds daarvoor was de ziekte van het champignonbroed in Frankrijk bekend als het „vert de gris" of „la maladie du blanc". Ook in Duitsland komt deze ziekte voor onder de naam van „Grünspankrankheit", omdat de aangetaste draden van het champignonmycelium allengs geel-groen worden. Bovendien verspreidt een dergelijk ziek mycelium een prikkelende lucht, die spoedig in de kweekruimte merkbaar is.

Het komt mij voor, dat de ziekte vroeger meer voorkwam dan thans. Dit hangt wel hiermede samen, dat men nu vrij algemeen in de champignoncultuur broed gebruikt, dat in laboratoria in reincultuur is gekweekt. Dit was niet het geval met het vroeger gebruikte broed, dat dan ook vaak met sporen van andere schimmels was verontreinigd. Bij minder gunstige omstandigheden voor het champignonbroed konden deze de overhand krijgen en het broed overwoekeren. *Myceliophthora* treedt vooral op bij te grote vochtigheid van de mest. Directe bestrijding is niet mogelijk. Gebruik van zuiver broed en toepassen van goede cultuurmaatregelen voorkomen de ziekte.

Mycogone perniciosa (Magnus, 1888) Cost. et Duf., 1893.

De door *Mycogone* veroorzaakte ziekte is ongetwijfeld een van de ergste en meest gevreesde plagen, die de champignoncultuur bedreigen. De ziekte („Weichfäule", „bubble disease", „môle") is even oud als de champignoncultuur en heeft aanleiding gegeven tot een zeer uitgebreide literatuur (3, 4, 9, 10, 14, 17, 20, 24, 27, 29, 37, 43, 45, 49, 50, 56, 62). In 1936 kreeg ik de eerste 2 gevallen uit ons land onder ogen, nl. uit Gelderland en uit Zuid-Holland.

De ziekte is gekenmerkt door een volkomen misvorming van de aangetaste champignons, die bovendien zijn overdekt door een

grijswit, dikwijls melig laagje (zie afb. 3). De misvorming bestaat in het sterk opzwellen van de steel, terwijl de hoed met de lamellen bijna of in 't geheel niet meer is ontwikkeld. De zieke champignons worden na enige dagen week en verslijmen dan geleidelijk onder het verspreiden van een alleronaangenaamste lucht.

De schimmel *Mycogone* vormt 2 soorten sporen, conidiën en chlamydosporen (afb. 4), in zeer groot aantal. Hierdoor wordt de zeer grote besmettelijkheid van de ziekte verklaard. De sporen toch blijven gemakkelijk hangen aan alles, wat met de aangetaste champignons in aanraking komt, niet in de laatste plaats aan de handen van den plukker, die aldus heel gemakkelijk ook op andere plaatsen het bed kan besmetten. Ook door vliegjes en andere insecten worden de sporen door de kweekruimte verspreid.

De infectie is vrijwel altijd het gevolg van besmette dekgrond. *Mycogone* komt nl. in de natuur vrij algemeen op paddestoelen voor. Ontsmetten van de grond, die voor het afdekken van de bedden wordt gebruikt, is het aangewezen middel om de ziekte te voorkomen. Dit wordt o.a. bereikt door de grond doornat te maken met een 5%-ige oplossing van formaline. Uit onderzoekingen van LAMBERT (25) is echter gebleken, dat de sporen van *Mycogone* een temperatuur van 45 à 50°C niet overleven, als zij hieraan enige tijd worden blootgesteld. Verhitting van de dekgrond gedurende 12 uur op 50°C (= 122°F) bleek afdoende en voorkomt de gevreesde ziekte. Een dergelijke verhitting is vrij eenvoudig uit te voeren bij gebruik van een ijzeren plaat als dekplaat van een speciaal gebouwd laag, stenen oventje.

Ontsmetten van de dekaarde moet dus voorop staan. Komt de ziekte toch in een kweekruimte voor, dan moet snel worden ingegrepen. De volgende maatregelen zijn aan te bevelen:

a. Kweekruimte enige tijd zo droog mogelijk houden; temperatuur laag houden, b.v. beneden 55°F. Hierdoor wordt de ontwikkeling van *Mycogone* geremd.

b. De aangetaste plekken van het bed besproeien met formaline van 5%; vervolgens de aarde en champignons van deze plekken verwijderen en vernietigen.

c. Begint de ziekte juist op te treden, dan de zieke champignons met omringende grond in een zak doen en verbranden.

d. Zoveel mogelijk alle voorwerpen, die met zieke champignons in aanraking zijn geweest (manden, bakjes), ontsmetten in 3%-ige formaline. Eerst de gezonde champignons behandelen, daarna de zieke. Handen wassen na afloop.

Het behoeft wel nauwelijks betoog, dat een kweekruimte, waarin deze ziekte is opgetreden, terdege moet worden ontsmet alvorens weer een nieuwe cultuur wordt begonnen.

Verticillium Malthousei WARE, 1933.

De door deze schimmel veroorzaakte ziekte is gekenmerkt door de volgende verschijnselen: 1. misvorming van de gehele champignon, terwijl deze is overgroeid door een wit mycelium; 2. het ontstaan van grijs-witte vlekken op de stelen van overigens niet misvormde champignons; 3. het voorkomen van witte plekken op de hoed en op de plaatjes (zie afb. 5).

Uit onderzoekingen van WARE (51) bleek, dat de onder 1 genoemde verschijnselen optreden, als de champignon reeds in zeer jonge toestand wordt geïnfecteerd. Heeft de infectie later plaats, dan neemt men de onder 2 en 3 genoemde verschijnselen waar. In de practijk zijn zij waarschijnlijk meermalen verward met de door *Mycogone* veroorzaakte misvormingen. Hierdoor wordt wellicht ook het feit verklaard, dat deze ziekte betrekkelijk weinig is gesignaleerd, zelfs in gebieden met veel champignonteelt. Het verslijmen der champignons en de onaangename geur, welke kenmerkend zijn voor een *Mycogone*-aantasting, komen bij deze *Verticillium*-ziekte niet voor. Ook microscopisch zijn de beide schimmels te onderscheiden, vooral door de aanwezigheid van chlamydosporen bij *Mycogone*.

Het schijnt, dat de hier genoemde *Verticillium*-ziekte reeds sedert vele jaren voorkomt. In 1901 beschreef MALTHOUSE (28) zieke champignons uit Edinburgh, die door een *Verticillium* waren aangetast. Volgens WARE is de door MALTHOUSE beschreven aantasting identiek met de door hem geconstateerde gevallen.

De bestrijdingsmethode komt overeen met die voor Mycogone:

a. temperatuur van de kweekruimte op 50–55°F houden, daar de schimmel zich bij lagere temperatuur minder snel ontwikkelt;

b. verwijderen van zieke exemplaren en de gezonde champignons geregeld plukken;

c. de bedden alleen besproeien, als de zieke exemplaren zijn verwijderd;

d. intensieve bestrijding van insecten, mijten, enz. Beide laatste maatregelen mede om de verbreiding der sporen te voorkomen.

Ook hier heeft de infectie meestal plaats vanuit de dekgrond. WARE vond, dat de schimmel gedood wordt, indien zij gedurende 6 uur of langer aan een temperatuur van 40°C wordt blootgesteld. Desinfectie van de dekgrond door middel van verhitting is dus zeer goed mogelijk.

In ons land werd deze ziekte, voor zover mij bekend, nog niet aangetroffen.

B. Lagere schimmels, die saprophytisch in de mest of dekgrond leven

Bij te vochtige toestand van de mest of van de dekgrond ziet men soms een groene schimmel tot ontwikkeling komen („green mould", „plâtre vert"). Soms zijn het soorten van het geslacht *Penicillium*, soms is het *Trichoderma Koningi* Oud. (5); ook wordt *Chaetomium olivaceum* C. et E. vermeld (17). De beide eerste soorten trof ik hier meerdere malen aan, de laatste niet. In 1937 bemerkte een kweker in het Westland plekken op de bedden, waar het stroo van de gefermenteerde mest was beschimmeld. Op deze plekken groeide het broed niet uit. Dr H. D. Mayer isoleerde de schimmel en bracht haar in reincultuur; het bleek te zijn *Chaetomium globosum* Kunze. [1]) Al deze schimmels kunnen zeer schadelijk zijn voor het jonge broed en mycelium van de champignon, dat snel door hen wordt overwoekerd en verdrongen.

Resten van champignons en in het bed achtergebleven stronken zijn eveneens goede voedingsbodems voor dit soort schimmels. Hierop werden ook *Fusarium*-soorten gevonden, o.a. *Fus. culmorum* (W. Sm.) Sacc., *F. oxysporum* Schl. en *F. sambucinum* Fuck. *f. 2* Wr. (57); de laatste alleen saprophytisch op dekgrond. Een goed champignonkweker zal dus zorgen, dat zijn kweekruimte uiterst zindelijk is en dat er geen afval blijft liggen.

Grote vochtigheid gecombineerd met een hoge temperatuur in de kweekruimte (boven 70°F) kunnen het optreden van de schimmel *Myriococcum praecox* Fries in de hand werken. Ze vormt grote, licht- tot donkerbruine plakkaten op de bedden, hetgeen door de Engelse naam „brown plaster mould" juist wordt weergegeven. (De Fransen spreken van „plâtre rouge" of „plâtre ordinaire").

De infectie gaat uit van de mest, maar de schimmel groeit door de dekaarde heen. Voor zover ik kon waarnemen, tast ze de champignons niet aan. Toch komt onder deze omstandigheden niet veel van de champignonoogst terecht, omdat de factoren, die de ontwikkeling van *Myriococcum* bevorderen, voor de champignon zelf nadelig zijn. De schimmel werd voor het eerst in de Ver. Staten in 1923 vermeld (8, 9); ze komt echter ook in Europa op champignonbedden voor. In ons land vond ik haar slechts één

[1]) Gedetermineerd door het *Centraalbureau voor Schimmelcultures* te Baarn. De schimmel doet zich voor als groenige, behaarde puistjes op het gefermenteerde stro. Deze puistjes zijn de peritheciën; de asci zijn echter zeer vergankelijk en alleen in jong stadium waarneembaar, terwijl men later alleen nog de talrijke bruine sporen ziet.

maal (Zuid-Holland, 1936); Mej. M. LEDEBOER isoleerde haar van een champignonbed in Noord-Brabant (1937).

Analoge verschijnselen worden echter ook veroorzaakt door *Papulaspora byssina* HOTS., evenals *Myriococcum* een bulbillen vormende schimmel. Gedurende de jaren 1933–1935 constateerden WARE (52) en WOOD (58) in Engeland verschillende gevallen van ,,brown plaster mould'' veroorzaakt door *Papulaspora*. Bij verder onderzoek bleek, dat deze schimmel reeds eerder in Engeland door SMITH, BEWLEY e.a. en in Amerika door HOTSON en HEIN in champignonbedden was gevonden. Zelf vond ik een grote massa bulbillen van *Papulaspora byssina* HOTS in de mest van een champignonbed te Naaldwijk (5).

WARE (52) deelt mede, dat CHARLES en LAMBERT van mening zijn, dat *Papulaspora byssina* en *Myriococcum praecox* als identiek moeten worden beschouwd. Zelf meent hij, dat er verschillen tussen beide schimmels zijn en dat de in Engeland voorkomende ,,brown plaster mould'' alleen door *Papulaspora byssina* wordt veroorzaakt. De opvatting van WARE wordt gedeeld door VAN BEYMA. De heer VAN BEYMA deelde mij mede, dat hij de door Mej. LEDEBOER geïsoleerde *Myriococcum* heeft vergeleken met een culture van *Papulaspora byssina* afkomstig van WOOD. Hierbij werden verschillen gevonden zowel in de grootte der bulbillen, als in de manier van vorming hiervan en ook in de manier van groeien. [1])

Volgens STYER (47) is een temperatuur van 50°C (= 125°F) dodelijk voor de bulbillen en wordt infectie van het bed voorkomen door een goede fermentatie. Overigens is de ontwikkeling van deze schimmels te stuiten door herstel van de normale cultuurvoorwaarden.

Kalkschimmel, Oospora (*Monilia*) *fimicola* (COST. et MATR., 1894) CUB. et MEGL., 1903 (15, 16).

De vele namen, waaronder deze schimmel bekend is (,,white plaster mould'' of ,,flour mould''; ,,plâtre farineux'' of ,,plâtre blanc''; ,,Gipskrankheit''), wijzen er reeds op, dat ze geen onbekende bij de champignonkwekers is. Inderdaad wordt ze vrij dikwijls in de mest aangetroffen, overal, waar de champignonkwekerij wordt beoefend (8, 39, 55, 56). De schimmel maakt de indruk van een grof-korrelige, witte massa op en tussen de mest. Waar zij sterk optreedt, ontwikkelt het champignonmycelium zich minder goed. WARE (52) vond deze schimmel in zeer natte bed-

[1]) VAN BEYMA vond zowel bij *Myriococcum praecox* als bij *Papulaspora byssina* gespen (,,Schnallenzellen'') in het mycelium, zodat beide schimmels dus waarschijnlijk tot de *Hymenomyceten* behooren.

den, maar ook in zulke, waar de vochtigheid normaal was. In de verschillende gevallen, die ik hier te lande heb waargenomen, was de vochtigheid van de mest steeds aan de hoge kant en liet in vele gevallen de ventilatie van de kweekruimte te wensen over. Feit is, dat de kalkschimmel — eenmaal aanwezig — uiterst moeilijk is te bestrijden. Volgens WARE is er niets tegen te doen; WITT (56) beveelt aan de aangetaste plekken van het bed te behandelen met een 2%-ige oplossing van vruchtboomcarbolineum. Zelf zag ik een enkele keer gunstige resultaten van betere cultuuromstandigheden, maar in andere gevallen hadden ook deze geen effect.

Uiterlijk enigszins op de vorige gelijkend is de schimmel *Verticilliopsis infestans* COST. („faux plâtre"; „Gipskrankheit"). Deze komt ook in de mest voor, terwijl zij zich onder gunstige omstandigheden als een melig laagje over het bed, het broed en de champignons kan uitbreiden. In Frankrijk en Duitsland komt ze vaak voor; hier te lande zag ik haar nog niet. Door COSTANTIN (11) werd ze reeds in 1892 beschreven als een „maladie du blanc de champignon". Bij goede cultuuromstandigheden heeft men er echter geen last van.

C. Hogere saprophytische schimmels van champignonbedden, („valse champignons"; „chancis")

In het kort worden de vertegenwoordigers van deze groep hier in alfabetische volgorde vermeld. Een uitzondering is gemaakt voor 2 soorten, die — hoewel in ons land nog niet in champignonkwekerijen gevonden — toch van betekenis voor de cultuur zijn. De in Nederlandse kwekerijen gevonden soorten zijn met een * gemerkt en werden elders reeds uitvoeriger besproken (5).

Clitocybe candicans PERS. (Witte trechterzwam; chanci) is in Franse kwekerijen reeds sedert lang bekend (11, 12, 50).

Clitocybe dealbata SOW. (Chanci à oreilles) werd zowel in Franse- (12, 24) als in Engelse kwekerijen (7) op de bedden aangetroffen.

Clitopilus cretatus B. et BR. werd in 1935 door WARE (53) in Engelse kwekerijen gevonden.

* *Coprinus*-soorten (Inktzwammen) zijn algemeen bekend. In een normale cultuur zijn ze niet bijzonder schadelijk.

* *Panaeolus*-soorten (Mestzwammen; Düngerling; Petit chanci brun) komen eveneens vaak op champignonbedden voor. In de boekjes van WITT (56) en ROELFSEMA (38) worden ze onder het synoniem *Coprinarius* genoemd.

* *Pleurotus mutilus* (Fr.) Gill. (Schelpzwammetje; Oreilles de chat) werd reeds ten tijde van Costantin (13) in champignonkwekerijen gevonden. Verwarring met *Clitopilus cretatus* is geenszins uitgesloten (5, 53). In het Westland meermalen gevonden (zie afb. 6).

Pleurotus Passeckerianus Pilat werd door Passecker (34) op champignonbedden gevonden en door Pilat als nieuwe soort beschreven, omdat hij kleine verschillen met de in het wild levende vorm van *Pl. mutilus* meende te kunnen constateeren.

Pseudobalsamia microspora Diehl et Lamb., (Truffle disease; Chanci à truffes blanches) werd voor het eerst in 1929 in de Ver. Staten waargenomen, waar ze veel schade aan de champignoncultuur veroorzaakt (18, 26). In Europa was ze tot voor kort niet bekend, maar werd in 1936 op champignonbedden van het Cheshunt Proefstation in Engeland eveneens aangetroffen (54, 55). Bovendien is ze de laatste jaren ook in Denemarken in champignonkwekerijen gevonden.

Pseudobalsamia is geen parasiet van de champignons, maar zij ontwikkelt zich vooral in de dekgrond en verdringt daarbij geheel of gedeeltelijk het champignonmycelium. Vermeld wordt, dat vooral bij dié culturen de door *Pseudobalsamia* veroorzaakte schade het grootst is, waar het broed langzaam uitgroeit. De infectie gaat uit van de dekgrond; de zwam vormt een dicht netwerk van stevige myceliumstrengen, waarin weldra de crème tot geelbruin gekleurde vruchtlichamen („truffels") ontstaan. Deze laatste zijn aan de oppervlakte van het bed schijfvormig, maar ook worden ze in de bovenste laag van de mest gevormd en zijn dan half-bolvormig en tot 3 cm groot. Desinfecteren van de dekgrond voor het gebruik voorkomt de infectie. Van aangetaste bedden moeten de dekgrond en de bovenste mestlaag worden verwijderd en onschadelijk worden gemaakt.

* *Pustularia* (*Peziza*) *vesiculosa* Bull., (Bekerzwam; Blasige Becherling) ziet men soms ook op de champignonbedden verschijnen.

* *Volvaria gloiocephala* DC. (grijze volvaria) werd éénmaal in een kwekerij in de omgeving van Rotterdam tussen de champignons aangetroffen.

Xylaria vaporaria Berk. (Chanci à cordon; Mushroom-bed sclerotium) is een waardige tegenhanger van Pseudobalsamia. Sinds 1863 reeds is ze in champignonkwekerijen bekend, hoewel ze niet algemeen voorkomt (20, 24, 40, 41). Haar mycelium gelijkt op dat van de champignon, maar onderscheidt zich hiervan, doordat het de mest niet lichter kleurt, wat het

champignonmycelium wel doet. De zwam vormt in de bovenste mestlaag en in de dekgrond donker gekleurde, grillig gevormde sclerotiën, die wel tot 10 cm groot worden en waaruit zich de roodbruin gekleurde vruchtlichaampjes ontwikkelen. Volgens Wood (59) is de zwam geheel te bestrijden door systematisch uitgraven van de sclerotiën. Deze zijn te herkennen aan de geur, die aan vers gesneden komkommer doet denken en door de dekgrond heen gemakkelijk is waar te nemen.

III. DE DIERLIJKE PLAGEN VAN DE CHAMPIGNONCULTUUR

A. Schade door insecten veroorzaakt

Geen champignonkweker, die niet te kampen had met *de* plaag van zijn cultuur: de ,,*vliegjes*''. Zeker, de vliegjes zelf doen aan de champignons geen kwaad, maar het zijn de larven (de maden of ,,makies''), die uit hun eieren komen en al etend de champignons met gangen doorboren, die de marktwaarde van het product snel tot nul doen dalen (zie afb. 7). Geen wonder, dat men van alles probeert om van de vliegjesplaag te worden verlost.

Een enkel woord over de leefwijze der ,,champignonvliegjes''. De voor de cultuur benodigde paardenmest is natuurlijk een ideale broedplaats voor vliegen. Tijdens het fermenteren van de mest blijkt dit duidelijk genoeg. Is de fermentatie goed op gang, dan ziet men veelal zwermen kleine vliegjes uit de mest te voorschijn komen. [1]) Deze mestvliegjes (,,Düngerfliegen'') behoren tot de soort *Coprophila ferruginata* Stenh. [2]). Na afloop van de fermentatie zijn ze echter verdwenen en op de bedden in de kweekruimte heb ik ze ook nooit waargenomen. Daar zijn het andere soorten, die optreden en — de schade veroorzaken.

We moeten onderscheid maken tussen champignon*vliegjes* en champignon*mugjes*. De opmerkzame kweker zal hen aan de hand der afb. 8 en 9 en met behulp van een eenvoudig loupje zeker uit elkaar kennen. Ook de larven (maden) zijn te onderscheiden; die der mugjes hebben een duidelijke, zwarte kop (zie afb. 10*a*), terwijl de larven der vliegjes geen duidelijke kop hebben.

De meeste ,,vliegjes''misère, die ik in Hollandse kwekerijen zag, werd veroorzaakt door champignon*mugjes* en wel door de soort *Neosciara* (*Sciara*) *fenestralis* Zett. [3]). Ook andere soorten van dit geslacht komen op champignons voor, b.v. *N. ingenua* L.

---

[1]) Jary en Austin (23 III) geven een volledig overzicht van de fauna, die in paardenmest voorkomt.

[2]) Pater Dr H. Schmitz S.J. (Valkenburg) was zo vriendelijk deze soort voor mij te determineren.

[3]) Gedetermineerd door Dr Lengersdorff (Bonn).

Duf. (11) en *Sciara multiseta* Felt. (36). De Plantenziektenkundige Dienst (35) ontving champignons met maden, waaruit de mugjes werden opgekweekt. Deze werden door Dr J. C. H. de Meijere gedetermineerd als *Lycoria* (*Sciara*) *pusilla* Mg. Ook in het buitenland zijn de champignonmugjes algemeen bekend (Sciarid flies; Pilzmücken; Moucherons noirs).

De ontwikkeling van deze mugjes gaat vlug. Labrousse (24) deelt het volgende mede:

duur van de	ei-periode	4– 6 dagen
,, ,, ,,	larve-periode	10–15 ,,
,, ,, ,,	pop-periode	4– 7 ,,
totale duur der ontwikkeling	. . .	18–28 dagen

Na gemidd. 3 weken heeft men dus een nieuwe generatie mugjes. De bevruchting van het volwassen wijfje heeft na ± 48 uur plaats, waarna het in staat is 250 tot 1000 eieren te leggen. Geen wonder, dat een cultuur door de mugjes ten gronde kan worden gericht.

Bij een temperatuur van meer dan 60° C (= 140° F) gaan de eieren der mugjes dood. Hieruit volgt, dat door een goede fermentatie, waarbij een hogere temperatuur wordt bereikt en waarbij vele malen goed wordt omgezet, alle aanwezige eieren van champignonmugjes kunnen worden gedood en de cultuur voor ,,vliegjes''-misère kan worden behoed.

Er komt echter nog iets bij. Deze champignonmugjes leggen hun eieren niet alleen in champignonbedden maar ook op plaatsen, waar afval ligt, vooral in rotte aardappelen. Het is duidelijk, dat als in de nabijheid van de kweekruimte dergelijk afval ligt opgehoopt, — hetgeen ik op tuinderijen b.v. meerdere malen zag —, de cultuur aan een voortdurende infectie van mugjes bloot staat. Daarom moet niet alleen de kweekruimte, maar het gehele terrein van de kwekerij zo zindelijk mogelijk worden gehouden.

De champignon*vliegjes* vond ik in ons land vertegenwoordigd door de soort *Megaselia halterata* Wood *var. plurispinosa* Lundbck. [1]). Popenoe (36) beeldt een champignonvliegje af, dat geheel, ook wat de adering der vleugels betreft, met de Hollandse soort overeenkomt en door hem *Aphiochaeta albidihalterata* Felt. wordt genoemd. Soms komt men in de literatuur ook de naam *Aphiochaeta halterata* gtegen. Het betreft dus wel overal dezelfde soort champignonvliegjes (afb. 9). Hun ontwikkeling is niet zo goed bekend als die van de champignonmugjes. Wel weet men,

[1]) Eveneens welwillend gedetermineerd door Pater Dr H. Schmitz S.J. (Valkenburg).

dat ze langer duurt en er in dezelfde tijd minder generaties van champignonvliegjes dan van -mugjes ontstaan. De mugjes vond ik algemener dan de vliegjes. De eerste kan men haast altijd vinden, terwijl de laatste meer incidenteel optreden. Een dergelijke waarneming werd ook gedaan op het *Cheshunt Res. Station* (44).

De ,,vliegjes'' leggen hun eieren aan de voet der nog jonge champignons, waarna de maden (afb. 10*a*) zich in de steel boren en hun vernielend werk beginnen. Zij verpoppen (afb. 10*b*) zich in de champignons of in de dekgrond. Het is duidelijk, dat de *bestrijding* van deze insecten hierdoor wel zeer moeilijk wordt, vooral als de plaag reeds om zich heen heeft gegrepen. Bij goede cultuur-technische behandeling en netheid en zindelijkheid in het bedrijf is de kans op een ,,vliegjes'' plaag niet zo groot. Ik zag daar sprekende voorbeelden van. De volgende maatregelen zijn aan te bevelen.

Preventief: *a.* goed fermenteren van de mest;
b. ontsmetten van de kweekruimte (zie § V).

Bij optreden van vliegjes (en/of mugjes):

a. Vliegenvangers over de bedden leggen;

b. 1 × per week spuiten met een 0,1%-ige oplossing van nicotine. Volgens Britse en Amerikaanse ervaring kan dit ook geschieden als de bedden champignons dragen, maar dan steeds na het plukken. Jary en Austin (23) delen mede, dat hierdoor wel de vliegjes, maar niet de eieren worden gedood. Verdampen van nicotine heeft een analoge uitwerking.

c. Geregeld stuiven met pyrethrum-poeder.

d. De champignons jong plukken en geen afval in de kweekruimte laten liggen.

e. Als de kweekruimte het toelaat (goed af te sluiten, geen contact met bewoonde percelen) en *alleen* toe te passen, zolang er géén champignons op de bedden zijn: behandelen met het blauwzuurpreparaat *calcid* (calciumcyanide, bevat 85% CN); uitstrooien in de paden, bij droge atmosfeer in de kweekruimte, bedden niet vochtig, temperatuur minstens 70°F. Dosis: $\frac{1}{2}$ gram per m^3 kweekruimte.

De hier genoemde maatregelen zijn geen van alle afdoende. Past men ze toe (en dan geregeld), zodra men vliegjes begint waar te nemen, dan is de plaag zeker in toom te houden en wordt ernstige schade aan de cultuur voorkomen. De hier genoemde maatregelen hebben bovendien het voordeel, dat ze niet kostbaar zijn. Er zijn voor hetzelfde doel vele preparaten en geheimmiddelen in de handel gebracht. Uit proeven op de Proeftuin ,,*Z. H. Glasdistrict*'' te Naaldwijk (37) genomen, bleek dat met geen dezer middelen de vliegjesplaag afdoende is te bestrijden. Men moet

deze middelen voortdurend blijven toepassen en dan zijn de meeste voor de practijk een véél te dure bestrijdingsmethode. Van de onderzochte middelen bleken de pyrethrine bevattende het meeste effect te hebben, terwijl Derris-preparaten geheel onwerkzaam voor dit doel zijn.

Buiten de vliegjes zijn er weinig insecten, die de champignoncultuur schade berokkenen.

De Proeftuin „Z. H. Glasdistrict" ontving in 1936 van een champignonkweker uit Noord-Brabant dekgrond, waarin een groot aantal oranje-rode larfjes aanwezig waren. Hoewel geen volwassen insecten werden gevonden, geloof ik, dat we hier te doen hadden met larven van *Mycophila speyeri* Barnes (fam. Cecidomyidae). Deze werden in Engeland ook in verschillende kwekerijen op de bedden gevonden (23 II). De betrokken kweker uit Noord Brabant deelde mij later mede, dat hij de larven had kunnen bestrijden door de bedden te gieten met zout water.

Speijer (44) vermeldt nog het voorkomen van larven van *Pezomyia vanderwulpi* Meij (fam. Mycetophilidae) op champignonbedden.

Springstaarten (in de practijk meest *springluis* genoemd) komen vaak op de champignonbedden voor. Dikwijls is het de soort *Hypogastrura armata* (Nic.), waarvan ook Handschin (21) zegt: „Durch Massenauftreten wird sie in Pilzkulturen oft schädlich". Vroeger werd deze soort in het geslacht *Achorutes* ondergebracht en het is deze naam, die men vaak nog in mededelingen over champignonspringstaarten tegenkomt.

De heer C. Schoen, controleur van de Plantenziektenkundige Dienst, verzamelde springstaarten van champignons in een kwekerij te Wassenaar. Deze werden door Mej. A. M. Buitendijk (Nat. Hist. Museum Leiden) gedetermineerd als *Xenylla corticalis* Börn., welke soort nieuw bleek te zijn voor de Nederlandse fauna.

De schade door springstaarten veroorzaakt is meestal betrekkelijk gering. Bij zeer sterke aantasting kan men hen afdoende bestrijden door enige keren licht te spuiten met een 0,1%-ige oplossing van nicotine.

B. Schade door mijten veroorzaakt

Naast de vliegjes behoren de mijten mede tot de voor de champignoncultuur schadelijkste dieren. Door mijten aangetaste champignons zijn herkenbaar aan kleinere of grotere gaten in de hoeden, terwijl het weefsel naar binnen is weg gevreten, waardoor grote holten in de champignons ontstaan (zie afb. 11, 12).

Meestal zijn de champignons reeds aangetast, als zij door de dekgrond heenbreken.

Bij kwekers hier te lande vond ik tot nu toe twee soorten, die tot de fam. der Tyroglyphidae behoren.

Coelognathus (*Tyroglyphus*) *dimidiatus* (Herm. 1804) (syn. *Tyroglyphus longior* Gerv. 1844), de rose champignonmijt („Red mushroom mite"; „mite rouge") komt hier het meeste voor, evenals in het buitenland. Bij vergroting blijken poten en monddelen (cheliceren) rose tot bruin te zijn gekleurd. De mijten vermenigvuldigen zich snel en weldra vindt men in de uitgegeten holten der champignons talrijke volwassen mijten benevens alle ontwikkelingsstadia (afb. 13).

De Proeftuin „Z. H. Glasdistrict" ontving in 1936 mijten van champignonbedden (Gelderland), die door Dr A. C. Oudemans werden gedetermineerd als *Caloglyphus mycophagus* (Mégnin, 1874) Oud. 1932. In tegenstelling tot de vorige kunnen we deze de witte champignonmijt noemen, hoewel ze ook elders (meel, enz.) voorkomt. Ook in het buitenland werd ze meerdere malen op champignonbedden aangetroffen (31).

In de Ver. Staten is nog een Tyroglyphide van champignonbedden bekend, nl. *Tyroglyphus lintneri* (Osborn, 1893) (30). Deze „Amerikaanse champignonmijt" (afb. 14) heeft reeds enorme schade aan de cultuur veroorzaakt (1, 36). In ons land is ze niet bekend. Wel komt men in sommige vlugschriften deze naam tegen, doch deze is daar abusievelijk uit buitenlandse literatuur overgenomen, terwijl waarschijnlijk *Coelognathus dimiidatus* wordt bedoeld. De beide soorten zijn overigens gemakkelijk te onderscheiden, want van *C. dimidiatus* zijn de lichaamsharen geveerd (alleen bij sterke vergroting waarneembaar), hetgeen bij *T. lintneri* niet het geval is.

Door Dr A. C. Oudemans werd enige jaren geleden nog een nieuwe soort beschreven afkomstig van champignons nl. *Mycetoglyphus fungivorus* Oudms. 1932 (32). Deze soort (zie afb. 15, 16) was afkomstig uit een Engelse kwekerij (Cokeham, Sussex); in ons land is ze, voor zover bekend, nog niet gevonden [1]). Kenmerkend voor deze soort zijn de beide fijne lijnen op de „schouders".

Behalve door de genoemde champignonmijten vindt men soms champignons aangetast door de zgn. langbenige- of langpootmijt, nl. *Linopodes motatorius* L., 1758. Deze diertjes zijn zeer vlug in hun bewegingen; het voorste paar poten is veel langer dan

---

[1]) De hier afgebeelde tekeningen zijn in 1931 door Dr A. C. Oudemans gemaakt; zij werden echter nog niet eerder gereproduceerd.

de andere paren. De door hen veroorzaakte schade is betrekkelijk gering.

De tot nu genoemde mijten zijn alle zeer klein (kleiner dan $\frac{1}{2}$ mm). Men ziet echter vaak op de bedden rose of bruinachtige mijten, die belangrijk groter zijn (ruim 1 mm). Vrijwel altijd vindt men hen alleen, terwijl ze hard over het bed heen en weer lopen. Dit zijn *roofmijten ;* ze maken jacht op de kleinere champignonmijten. De champignons zelf tasten ze niet aan; integendeel zijn ze nuttig voor de cultuur, omdat ze de schadelijke mijten helpen verdelgen [2]).

De rose champignonmijten (*C. dimidiatus*) zijn wel altijd in paardenmest aanwezig en doen van daaruit hun intrede in de champignonkwekerij. Zij vermenigvuldigen zich zeer snel. Na de bevruchting legt het wijfje van *C. mycophagus* in de loop van 10 dagen ruim 200 eieren, een aantal, dat onder gunstige omstandigheden wel meer dan 600 kan bedragen. Temperaturen tussen 25 en 30°C (75-85°F) zijn voor de ontwikkeling zeer geschikt; beneden 16°C (58°F) wordt de ontwikkeling der eieren geremd. Toch kunnen de champignonmijten zich ook onder ongunstige omstandigheden staande houden en wel door het merkwaardige *hypopus*-stadium. De nymphe I trekt dan haar ,,reispakje'' aan (,,hypopial nymph'' ,,Wandernymphe''). Poten en monddelen zijn dan nog maar zwak ontwikkeld, terwijl aan de buikzijde van het betrekkelijk platte lichaam een aantal zuignapjes voorkomen, waarmee het dier in staat is zich aan andere dieren, vooral insecten, vast te hechten. Op deze wijze laat de hypopus zich rond dragen en reist net zo lang, tot ze op een plaats komt, waar de levensomstandigheden weer gunstig zijn. Dan laat ze zich vallen en vervelt tot nymphe III. De hypopus kan maanden en jaren zonder voedsel in leven blijven [3]).

Het is geen wonder, dat dieren met een dergelijke levenswijze

---

[2]) Op champignonbedden van de Proeftuin te Naaldwijk vond ik de soort *Macrocheles muscae domesticae* (Scop., 1772) in vrij groot aantal. De Plantenziektenkundige Dienst (35) ontving eveneens roofmijten van champignonbedden, die door Dr A. C. Oudemans werden gedetermineerd als *Parasitus coleoptratorum* L., 1758, welke soort steeds in paardenmest voorkomt.

[3]) Hoewel ik meerdere malen champignons onder ogen kreeg, die door *C. dimidiatus* waren aangetast, heb ik de hypopus van deze soort niet gevonden. Wel vond ik op champignonbedden te Naaldwijk hypopodi (6), die volgens Dr A. C. Oudemans behoren tot de familie der *Anoetidae* (*Histiostomidae*), een grote, meerdere geslachten omvattende, ten dele nog niet volledig bekende groep van mijten. *Histiostoma*-soorten zijn wel van paddestoelen bekend, maar waren dit tot dusverre nog niet van champignonbedden.

moeilijk zijn te bestrijden. Vooral in schuren, waar veelal talrijke kieren en naden tussen het hout voorkomen, en in kassen en schuren, waar men rietmatten voor afdekken of afschermen gebruikt, vinden de mijten schuilplaatsen te over om zich te verbergen. Door het hypopusstadium zijn ze bovendien in staat zich staande te houden ook in perioden, dat er geen cultuur in de kweekruimte is, waarna ze bij een volgende cultuur weer te voorschijn komen.

Uit proeven van Hanna Schulze (42) met *Caloglyphus mycophagus* bleek, dat volwassen mijten, larven, eieren en hypopodi dood gaan bij toepassing van 15 cc (vloeibaar) blauwzuur per m^3 kweekruimte gedurende 3 uur. Een door champignonmijten geïnfecteerde kweekruimte kan na afloop van de cultuur met blauwzuurgas worden ontsmet (alléén als de situatie het toelaat). Men kan hiervoor het blauwzuurpreparaat calcid gebruiken in een hoeveelheid van 1 gram per m^3 kweekruimte. *Tijdens* de cultuur is deze bestrijding niet afdoende, omdat de mijten dan dieper in de mest wegkruipen. Met de bekende spuit- en stuifmiddelen worden evenmin resultaten bereikt; de eieren en hypopodi worden er niet door gedood. Blijkt een cultuur door champignonmijten te zijn aangetast, dan moet men de temperatuur in de kweekruimte laag houden. Ik wees er reeds op, dat beneden 16°C (58°F) de ontwikkeling der eieren wordt geremd. Houdt men de kweekruimte op een temperatuur van 50–55°F, dan breidt de plaag zich niet uit, maar wordt geleidelijk minder. Dit is een ervaring, welke op de Proeftuin te Naaldwijk ook bij een door mijten aangetaste cultuur werd bevestigd.

C. Schade door andere dieren veroorzaakt

Nematoden.

Nematoden worden meerdere malen in zieke champignons aangetroffen; ook oudere auteurs vermelden dit (19). Ik geloof echter niet, dat een nematoden-aantasting primair is. In de twee gevallen, dat ik nematoden in champignons vond, betrof het eens champignons, die reeds door mijten waren aangetast, en de andere maal champignons met gangen van de larven van champignonmugjes.

Steiner (46) beschrijft een nematode uit champignons, nl. *Rhabditis lambdiensis* Maupas, 1919, die vooral — en dan dikwijls in groot aantal — voorkomt in en op champignons, die door de bacterie *Pseudomonas Tolaasi* Paine zijn aangetast. Steiner vond in het darmkanaal der nematoden talrijke van deze bacteriën en hij meent, dat de nematoden ongetwijfeld meewerken

om de bacteriën snel te verspreiden, vooral als de champignons en de oppervlakte der bedden na het sproeien vochtig zijn.

Jary en Austin (23 II) noemen nog de soort *Rh. teres* Schur, zij vermelden, dat deze een ,,brown blotch'' op champignons veroorzaakt.

Isopoden.

Soms worden de champignons op de bedden aangegeten door pissebedden. Men kan dit voorkomen door om de bedden wat havermout vermengd met Parijs' groen te strooien (1 kg Parijs' groen op 25 kg havermout).

Muizen.

Ook muizen doen zich graag aan champignons te goed. Bij een dergelijke aantasting doet men het beste door b.v. *Zelio*-korrels op de bedden en langs de wanden van de kweekruimte te strooien.

IV. BESCHADIGINGEN VAN ANORGANISCHE AARD

Twee ziekteverschijnselen bij champignons wil ik nog bespreken, die een cultuur-technische oorzaak hebben.

Ten eerste de ,,*Rose comb disease*'', die ik *wratziekte* heb genoemd. Ze werd in 1930 door Lambert (26) in de Ver. Staten waargenomen, terwijl daarna ook tal van gevallen in Engeland (17) werden opgemerkt. De aangetaste champignons hebben verschillende wratachtige uitgroeiïngen op de hoed, terwijl ze soms ook in jong stadium reeds misvormingen vertonen. Afb. 17 van dergelijke champignons uit Nederlandse kwekerijen geeft een duidelijk beeld van het verschijnsel. Volgens Lambert worden de wratachtige misvormingen van de hoed veroorzaakt door oxydatieproducten of dampen van minerale oliën, paraffine, koolteerproducten, e.d. Bij de gevallen, die ik hier te lande heb gezien, werd de wratziekte in de meeste gevallen veroorzaakt, doordat men de kweekruimte was gaan verwarmen met behulp van zgn. petroleumvergassers. De hierbij gevormde gassen bleven in de kweekruimte hangen. De champignon, die zeer gevoelig is voor een goede en regelmatige luchtverversing, gaat als gevolg van een dergelijke, bedorven atmosfeer de genoemde misvormingen vertonen (afb. 17, B, C). In een ander geval was een reparatie in de kweekruimte nodig geweest, terwijl de bedden nog champignons leverden. Men gebruikte hierbij pas gecarbolineerd hout met als gevolg wratziekte bij de champignons (afb. 17 A). Het is duidelijk, hoe men deze kwaal kan voorkomen, resp. genezen.

Het andere verschijnsel is in Duitsland bekend als ,,*Rostkrank-*

heit'' (56) en zou hier gevoeglijk met de naam ,,*roestvlekken*'' kunnen worden aangeduid. De hoeden der champignons vertonen in dit geval tal van grotere of kleinere, bruine vlekjes. De ziekte is een gevolg van te grote vochtigheid van het milieu. Soms is het de atmosfeer, die te vochtig is; in andere gevallen is het bed of een gedeelte van het bed te nat. Het is niet altijd gemakkelijk uit te maken, waar de fout schuilt. Ligt de oorzaak in de onregelmatige vochtigheid van de mest, dan is het kwaad niet gemakkelijk te verhelpen. In andere gevallen echter blijkt het mogelijk om door juiste cultuurmaatregelen (goede ventilatie, verwarming en vochtigheid) te bereiken, dat de nieuw gevormde champignons de ,,roestvlekken'' niet meer vertonen.

V. MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN ZIEKTEN

De teelt van champignons stelt zeer hoge cultuur-technische eisen. De mest der bedden enerzijds, de temperatuur, vochtigheid en ventilatie van de kweekruimte anderzijds zijn elementen, die deze cultuur zeer sterk beïnvloeden. Het voldoen aan deze voorwaarden is echter nog niet genoeg om de meest gunstige omstandigheden voor de cultuur te scheppen. Uit het voorgaande zal gebleken zijn, dat het noodzakelijk is een aantal maatregelen te treffen, die ten doel hebben mogelijke infecties en plagen te voorkomen. Ook voor de champignoncultuur geldt: het voorkomen van ziekten is duizendmaal beter dan hen later te moeten bestrijden. Een mislukte cultuur kost den kweker veel en veel meer dan de bestrijdingsmiddelen, die als voorzorg gebruikt hadden kunnen worden. Vooral ten opzichte van de champignoncultuur kan men niet te voorzichtig zijn. Daarom willen wij dit overzicht besluiten met een opgave van de voornaamste voorzorgsmaatregelen, die een champignonkweker in het belang van zijn cultuur gaarne zal toepassen.

1. De mest goed fermenteren en er nauwkeurig voor zorgen, dat bij het omzetten alle mest van de buitenkant nu binnen in de hoop komt; geregeld controleren van de temperatuur, die tijdens het broeien wordt bereikt.

(Een goede methode om de mest na afloop van de fermentatie te desinfecteren is nog niet gevonden).

2. Het erf of het terrein om de kwekerij zo zindelijk mogelijk houden; geen vuilnis, afval of afgewerkte mest in de nabijheid van de kweekruimte laten liggen.

3. Steeds de kweekruimte bij het begin en aan het einde van een cultuur ontsmetten.

a. Als de kweekruimte het toelaat (afsluitbaar, niet grenzend

aan bewoonde percelen) ontsmetten met blauwzuurgas, door middel van *calcid;* 1 gram per m^3 kweekruimte; op de grond uit te strooien; atmosfeer en kweekruimte moeten droog zijn; na 24 uur ruim luchten.

b. Als er geen calcid kan worden gebruikt, ontsmetten met *formaline;* per 100 m^3 kweekruimte moet men 350 gram formaline van 40% (handelsproduct) vergassen; de ruimte daarna 24 uur gesloten houden.

4. Indien enigszins mogelijk, de gehele kweekruimte voor één cultuur benutten, zodat het niet nodig is een aantal bedden op te ruimen, als andere nog champignons leveren. Dit laatste vergroot de kans op infectie en bemoeilijkt een afdoende ontsmetting.

5. Maken omstandigheden het noodzakelijk de cultuurruimte gedeeltelijk te ontruimen, dan de vrij gekomen ruimte ontsmetten met *kalkmelk* en *kopersulfaat.* 2 kg kopersulfaat oplossen in 20 liter heet water; hierbij 1 liter kalkmelk (van vers gebluste kalk) voegen; daarna verdunnen tot 100 liter met gewoon water; hiermede vloer, muren en houtwerk goed spuiten.

6. Na ontsmetting van de kweekruimte vloer, muren (tot 1 à 1 ½m hoogte), houtwerk, enz. met kalk bestrijken. Op een aarden vloer kalk strooien.

7. Plaats bij de ingang van de kweekruimte een bak met een 10%-ige oplossing van vruchtboomcarbolineum. *Ieder*, die binnen gaat (zowel personeel als bezoekers) moet de schoenzolen desinfecteren.

8. Men gebruike steeds broed („spawn"), dat in reincultuur is gekweekt en waarvan zuiverheid en groeikracht worden gegarandeerd.

9. De grond, die voor het afdekken van de bedden wordt gebruikt, moet steeds worden gedesinfecteerd. De meeste infecties worden met de dekgrond in de kweekruimte gebracht. Een der volgende methoden kan worden toegepast.

a. De dekgrond behandelen met een 5%-ige oplossing van formaline; de grond moet flink nat zijn. Deze behandeling moet geruime tijd (4–6 weken) voor het gebruik geschieden; daarna de grond laten uitluchten. Na de desinfectie kan de dekgrond eventuëel met kalk worden gemengd.

b. De dekgrond gedurende 6 uur verhitten op een temperatuur van 60°C (= 140°F). Dit kan gebeuren met stoom, maar eenvoudiger en minder kostbaar geschiedt het op een ijzeren plaat, die wordt verhit. Hiertoe kan men een eenvoudig stenen oventje maken, met de ijzeren plaat als dekplaat.

10. Men houde de kweekruimte rein en late geen afval (gebroken champignons, stelen e.d.) op de bedden of in de paden liggen.

Handen wassen voor met plukken wordt begonnen.

11. Bij het optreden van schimmelziekten moet men zoveel mogelijk de verspreiding der sporen voorkomen. *Eerst* de gezonde champignons plukken, *daarna* de aangetaste plekken behandelen. Zieke champignons gaan in een papieren zak en worden verbrand. De aangetaste plekken der bedden worden ontsmet met een 2%-ige oplossing van vruchtboomcarbolineum en de manden, bakjes e.d. in een 3%-ige oplossing van formaline. Handen wassen na afloop.

12. Men gebruike de afgewerkte mest bij voorkeur niet voor andere doeleinden (aanleggen van komkommerbedden e.d.) in de directe nabijheid van de champignonkwekerij.

VI. DISEASES AND PESTS OF THE CULTIVATED MUSHROOM

BY

Dr S. Broekhuizen (Delft)

SUMMARY

Mushroom growing has become rather frequent in Holland the last years. By consequence also several diseases and pests, already known to foreign growers, has made their entrance into Dutch mushroom houses. During the time, the author joined the staff of the Exp. and Res. Station „Z.H. Glasdistrict" at Naaldwijk, which gives special attention to the cultivation of mushrooms, he was able to record the data about mushroom diseases in Holland.

A. DISEASE CAUSED BY BACTERIA

The *brown blotch disease* caused by *Pseudomonas Tolaasi* Paine (33, 48) was found in a mushroom house in Brabant. Reducing the temperature and a good ventilation after the sprinkling of the beds, so that no drops of water remained on the mushroom caps, proved to be good measures of control.

B. DISEASES CAUSED BY FUNGI

The most injurious disease of mushrooms caused by parasitic fungi is undoubtedly the *bubbles disease*, caused by *Mycogone perniciosa* (Magn.) Cost. et Duf. In 1936 the Mycogone disease was found twice (fig. 3 and 4). As this fungus forms an immense number of spores which are easily carried through the mushroom house, the disease rapidly spread over the beds. Fast always the infection comes from the casing soil. Desinfection of the latter by heat or by formalin is the only way to prevent the disease and should not be omitted.

Dactylium dendroides (Bull.) Fr. has been found on mushroom beds in a Dutch nursery (37*a*) in 1937.

The other diseases caused by parasitic fungi such as *Cephalosporium Costantinii* Smith (43), *Ceph. lamellaecola* Smith (Gill mildew, Flock mould), *Fusarium solani* var. *Martii* (App. et Wr.) Wr. (17, 60, 61), *Myceliophthora lutea* Cost. (11, 15, 56) and *Verticillium Malthousei* Ware (28, 51) haven't yet been observed — as far as known — in Dutch mushroom nurseries.

Among the weed moulds the *white plaster mould* or *flour mould*, *Oospora* (*Monilia*) *fimicola* (Cost. et Matr.) Cub. et Megl. (8, 15, 16, 55) is the most common. It forms large, white and granular colonies in the compost of the beds. In the cases I could observe, the compost was too moisty, while mostly the ventilation was not sufficient. After Ware (52) control is impossible; Witt (56) recommend treatment of the infected beds with a 2% solution of tar distillate wash.

Moisture combined with a high temperature and a poor ventilation in the mushroom house are the right conditions for the growth of *brown plaster mould*, caused either by *Myriococcum praecox* Fr. or by *Papulaspora byssina* Hots.. The former was observed here a few times; bulbils of the latter were found in the compost of a bed at Naaldwijk. Although Charles and Lambert believe these both fungi to be identic, this opinion has been questoned by Ware (52). After Van Beyma the two fungi differ in the size of the bulbils as well as in the manner of growing. Probably they belong to the *Hymenomycetes* as Van Beyma found the typical clamps (Schnallenzellen) in the mycelium of both fungi.

Green moulds are represented by *Trichoderma Koningi* Oud. on the casing soil, by *Chaetomium globosum* Kunze on the straw in the compost and by *Penicillium* spec. on the casing soil and on slow running spawn. *Verticilliopsis infestans* Cost. hasn't yet been observed here on mushroom beds.

It is a matter of course that also in the Dutch mushroom houses several invaders appeared on the beds. The author observed the following fungi: *Coprinus* spec., *Panaeolus* spec., *Pleurotus mutilus* (Fr.) Gill. (fig. 6), *Pustularia* (*Peziza*) *vesiculosa* Bull. and *Volvaria gloiocephala* DC (once!). *Pseudobalsamia microspora* Diehl et Lamb., the *truffle disease* (18, 26, 54) and *Xylaria vaporaria* Berk., the *mushroombed sclerotium* which both cause considerable damage to the mushroom culture, haven't been found fortunately until yet in Dutch mushroom houses.

C. insect pests

Sciarid flies are also in Holland the terror of the mushroom growers. The damage caused by the maggots is indeed considerable. The species the most frequent is *Neosciara* (*Sciara*) *fenestralis* Zett. (identified by Dr Lengersdorff, Bonn). The Phytopathological Service received mushrooms attacked by the maggots of *Lycoria* (*Sciara*) *pusilla* Mg. (identified by Dr J. C. H. de Meijere).

Phorid flies also occur in the mushroom houses, but not so frequently as Sciarid flies. I always observed the species *Megaselia halterata* Wood. var. *plurispinosa* Lundbck. (kindly identified by Father Dr H. Schmitz S.J., Valkenburg).

Control of these insect pests is very difficult if not impossible. The best results I saw, have been obtained by applying the following measures: a thoroughly carried out fermentation of the manure; dusting pyrethrum powder over the beds or spraying with pyrethrin containing solutions. None of these methods proved to be effectual, but if taken in time they will keep in check the pest.

Once we received casing soil containing a great number of orange larvae, probably the larvae of *Mycophila speyeri* Barnes. The grower could control them by spraying the beds with salt water.

Springtails also are often present on the mushroom beds. *Hypogastrura armata* (Nic.) is rather common. A species new to the fauna Neerlandica

was found on mushrooms and identified by Miss A. M. Buitendijk as *Xenylla corticalis* Börn. Method of control: spraying the bed with a 0,1% solution of nicotine.

D. mushroom infesting mites

Most damage is caused by *Coelognathus* (*Tyroglyphus*) *dimidiatus* (Herm.) Oudms. (= *T. longior* Gerv.), the red mushroom mite (fig. 11–13). *Caloglyphus mycophagus* (Mégn.) Oudms. has been found on mushroom beds once in 1936. *Tyroglyphus lintneri* Osborn, common in the United States (1, 30, 36), has not been observed here (fig. 14), no more than *Mycetoglyphus fungivorus* Oudms. (fig. 15, 16) a new species coming from a British mushroom nursery and described by Oudemans (32). *Linopodes motatorius* L., recognizable by the long fore legs and by its fast running over the beds and mushroom caps, was seen many times.

It is rather impossible to control mites, as they are insusceptible to all insecticides usually applied. As the development of the eggs is retarded when temperature falls under 16° C (60° F), it is a good method of control to reduce the temperature of the mushroom house. By keeping the temperature on 50–55° F the mite attack doesn 't spread, but on the contrary diminish gradually.

E. diseases due to anorganic conditions

Rose comb disease, first observed in the United States by Lambert (26), appeared also in Holland (fig. 17). In most cases the malformation of the mushroom caps was due to the use of oil stoves in the mushroom houses by which the air was laden with oil fumes and oxydation products. In another case the disease was caused by the fumes of coal tar creosote oil coming from wood used for reparation of the mushroom house. It is clear that discontinuance of the source of the oil fumes will eliminate the trouble.

Rust-coloured spots on the caps („Rostkrankheit") are due to an irregular humidity either of the compost in the beds, or of the atmosphere in the mushroom house. Keeping the right conditions in the mushroom house will prevent these spots.

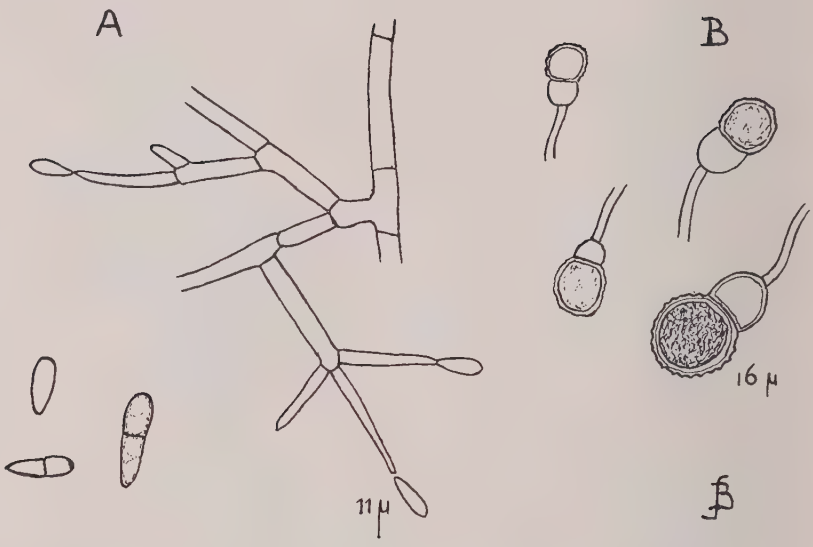
VII. LITERATUUR

1. Banks, N., „A revision of the Tyroglyphidae of the United States", U.S. Dept. Agric.; Bur. of Entom.,Tech. Ser. 13 (1906).
2. Barker, B. T. P. and O. Grove, „A bacterial disease of fruit blossom", Ann. Appl. Biol., 1, 85 (1914).
3. Beach, W. S., „Mushroom diseases", Pa. Agr. Exp. Sta., Ann. Rpt. 41, (Bull. 230), 1928.
4. Broekhuizen, S., „Een vijand van de champignoncultuur", De Tuinderij (Aug. 1936).
5. Broekhuizen, S., „Mycologische vondsten op champignonbedden", Fungus, 8, 46 (1936/1937).
6. Broekhuizen, S., Champignonmijten", De Tuinderij (April 1937).
7. Buddin, W. and W. M. Ware, „Clitocybe dealbata as an invader of mushroom beds", Gard. Chron., 93, 246 (1933).
8. Charles, V. K. and E. B. Lambert, „Plaster moulds occurring in beds of the cultivated mushroom", Journ. Agric. Res., 46, 1089 (1933).

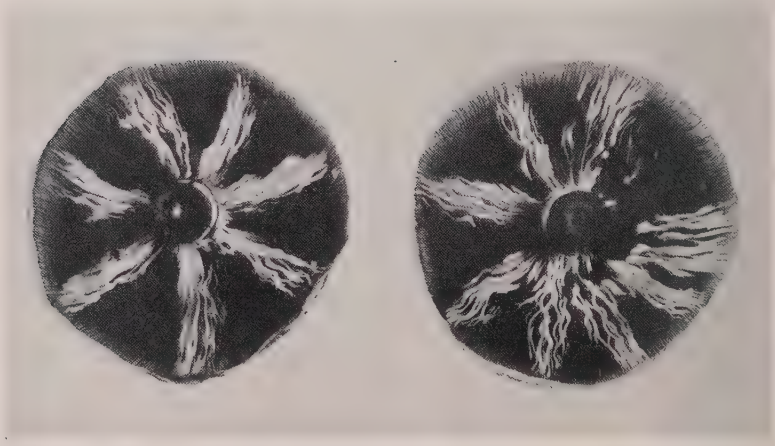
Afb. 1

Afb. 2

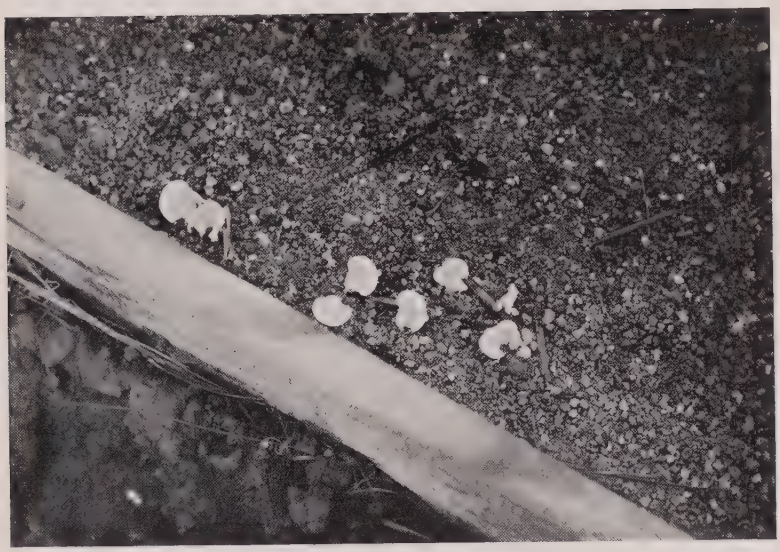
Afb. 3



Afb. 4

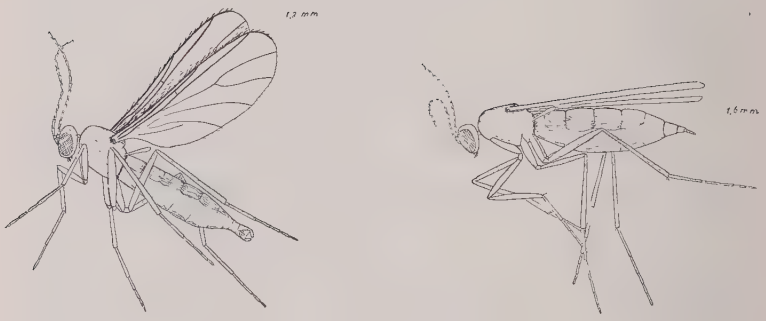


Afb. 5

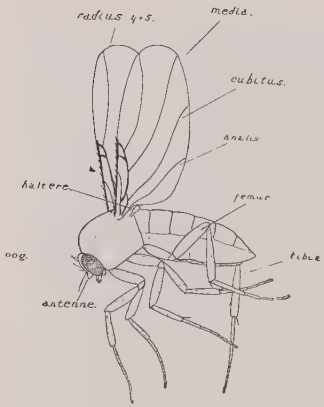


Afb. 6

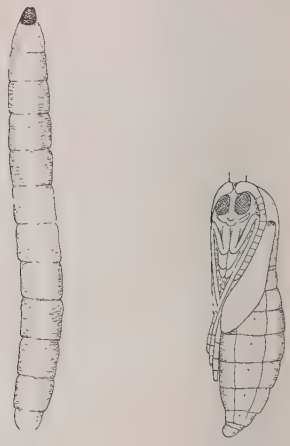
Afb. 7



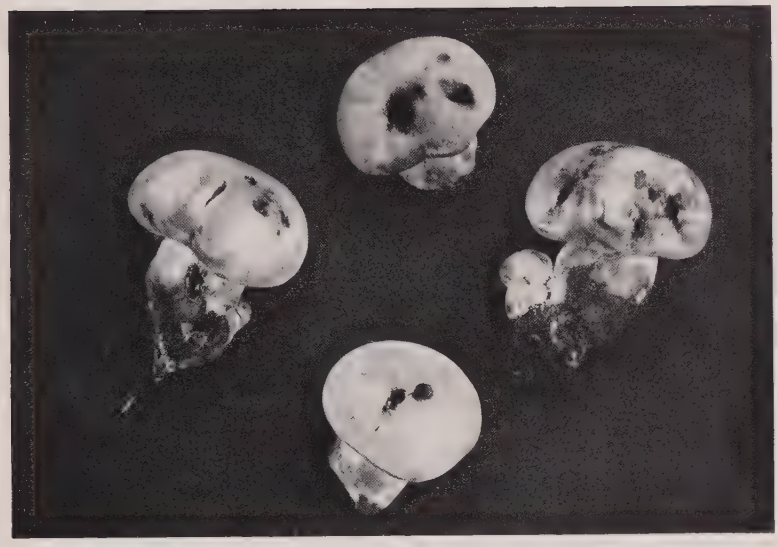
A Afb. 8 B



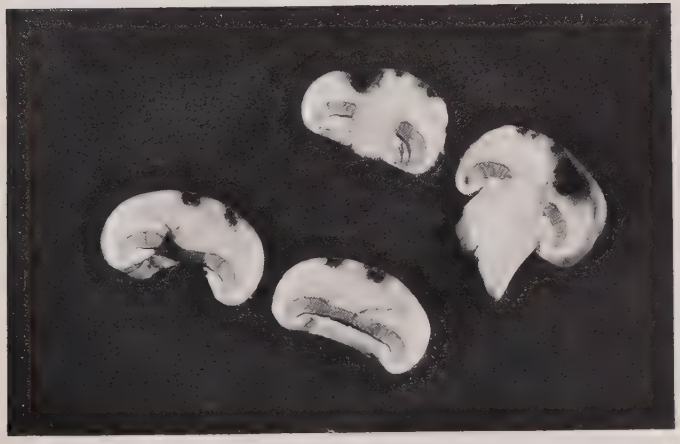
Afb. 9



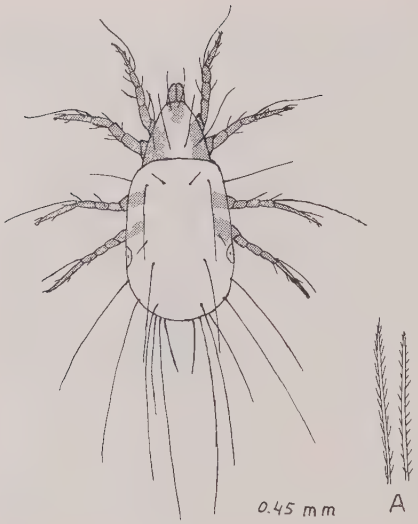
A Afb. 10 B



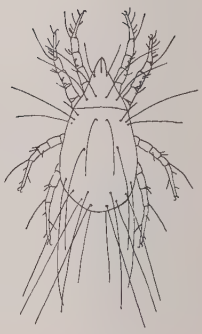
Afb. 11



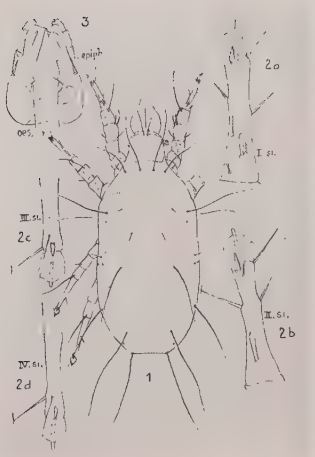
Afb. 12



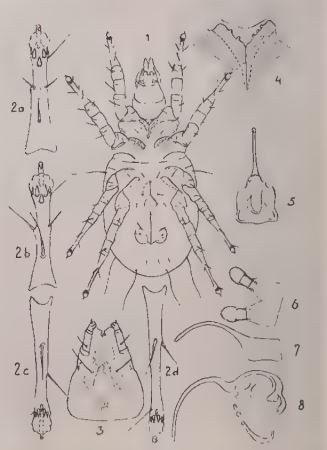
Afb. 13



Afb. 14

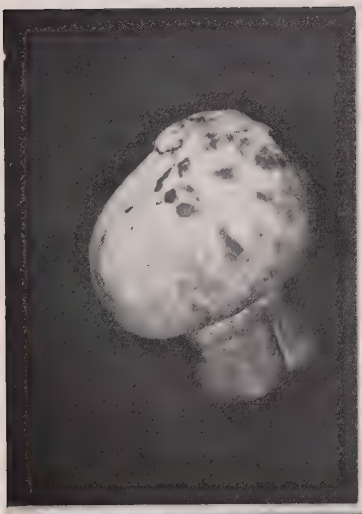


Afb. 15



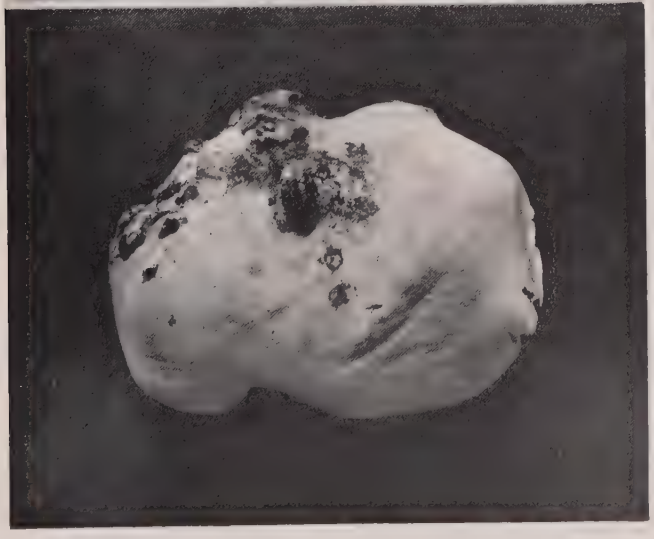
Afb. 16

A



C

B



Afb. 17

9. Charles, V. K. and C. H. Popenoe, ,,Some mushroom diseases and their carriers'', U.S. Dept. Agric.; Circ. 27 (1928).
10. Cooke, M. C., Gard. Chron., 1889, I, 434.
11. Costantin, J. N., ,,Sur quelques maladies du blanc de champignon'', C.R. Acad. Sci. (Paris), 114, 850 (1892).
12. Costantin, J. N., ,,Le chanci, maladie du blanc de champignon'' Bull. Soc. Mycol. France, 8, 153 (1892).
13. Costantin, J. N., ,,Note sur les champignons appelés ,,Oreilles de chat'''', Bull. Soc. Mycol. France, 9, 87 (1893).
14. Costantin, J. N. et L. Dufour, (Mycogone perniciosa), Rev. Gén. Bot., 5, 497 (1893).
15. Costantin, J. N. et L. Matruchot, ,,Recherches sur le Vert de gris le Plâtre et le Chanci'', Rev. Gén. Bot., 6, 289 (1894).
16. Cuboni, G. e Megliola, G., ,,Sopra una malattia infesta alle coltura dei funghi mangerecci'', Atti della R. Accad. dei Lincei; Rend. Cl. Sci., Fis., Mat. e Nat., 12, 440 (1903).
17. Darlington's Mushroom News (Dec. 1934).
18. Diehl, W. W. and E. B. Lambert, ,,A new truffle in beds of cultivated mushrooms'', Mycologia, 22, 223 (1930).
19. Falconer, W., ,,Mushrooms; how to grow them, etc.'', New York, 1910, p. 124–126.
20. Green, D. E., ,,Diseases in the mushroom bed'', Gard. Chron., 87, 516 (1930).
21. Handschin, ,,Die Tierwelt Deutschlands'', Bd. 16.
22. Hotson, J. W., ,,Notes on bulbiferous fungi, with a key to described species'', Botan. Gazette, 64, 271 (1917).
23. Jary, S. G. and Austin, M. D., ,,Investigations on the insect and allied pests of cultivated mushrooms'', Journ. S. E. Agric. Coll. Wye.
I. ,,Sciara fenestralis Zett.'', ibid. 32, 59 (1933).
II. ,,A survey of the incidence of mushroom pests present on commercial beds'', ibid. 34, 70 (1934).
III. ,,The natural fauna of stable manure used in the preparation of mushroom beds'', ibid. 34, 74 (1934).
IV. Ibid. 35 (1935).
V. ,,The control of flies and mites occurring on mushroom beds'', ibid. 36 (1936).
24. Labrousse, F., ,,Le champignon de couche; sa biologie, ses ennemies'', Bordeaux, 1934.
25. Lambert, E. B., ,,Studies on the relation of temperature to the growth, etc. of Mycogone perniciosa'', Phytopathology, 20, 75 (1930).
26. Lambert, E. B., ,,Two new diseases of cultivated mushrooms'', Phytopathol., 20, 917 (1930).
27. Magnus, P. W., (Mycogone perniciosa), Bot. Centralbl., 34, 394 (1888).
28. Malthouse, G. T., ,,A mushroom disease'', Trans. Edinb. Field Naturalists' and Microsc. Soc., 4, 182 (1901).
29. Ministry of Agriculture, ,,Mushroom Bulletin'', Bull. no 34, 3rd ed., (1935); H. M. Stationary Office.
30. Osborn, H., ,,A new mite infesting mushrooms'', Science, 22, 360 (1893).
31. Oudemans, C. A., Tijds. over Entomol., 43, 128 (1900).
32. Oudemans, C. A., ,,Acarologische aanteekeningen, CXII'', Entomol. Ber., 8, 358 (1932).
33. Paine, S. G., ,,A brown blotch disease of cultivated mushrooms'',

Ann. Appl. Biol., 5, 206 (1919).
34. Passecker, F., ,,Ein neuer Unkrautpilz auf Champignonbeeten'', Zeits. f. Pflanzenkrankh., 46, 271 (1936).
35. Plantenziektenkundige Dienst, ,,Jaarverslag over 1936'', Versl. en Med., 87 (1937).
36. Popenoe, C. H., ,,Mushroom pests and how to control them'', U.S. Dept. Agric.; Farmers' Bull. no 789 (1917).
37. Proeftuin ,,Z.H. Glasdistrict'', Jaarverslag 1936, Naaldwijk (1937).
37*a*. Ibid., Jaarverslag 1937, Naaldwijk (1938).
38. Roelfsema, E. J. D., ,,De champignoncultuur'', Haarlem, 47 (1936).
39. Salmon, E. S. and W. M. Ware, ,,Report of the Mycolog. Dept.'', Journ. S. E. Agric. Coll., 28, 51 (1931).
40. Salmon, E. S. and W. M. Ware, ,,Rep. Dept. Mycol. 1933/1934'', Journ. S. E. Agric. Coll., Wye, 35, 27 (1935).
41. Salmon, E. S. and W. M. Ware, ,,Rep. Dept. Mycol. 1934/1935'', Journ. S. E. Agric. Coll. Wye, 37, 27 (1937).
42. Schulze, H., ,,Die Bekämpfung von Tyroglyphus mycophagus (Mégn.) Oud.'', Arb. a. d. biol. Reichsanst. f. L. u. F. witsch., 11, 179 (1923).
43. Smith, F. E. V., ,,Three diseases of cultivated mushrooms'', Trans. Brit. Mycol. Soc., 10, 81–97 (1924).
44. Spijer, E. R., ,,Mushroom pests'' in Ann. Rept. no 22; Exp. and Res. Sta. Cheshunt (Herts), 71 (1937).
45. Stapf, O., ,,Ueber den Champignonschimmel als Vernichter von Champignonculturen'', Zeits. Botan. Ges., 39 (1890).
46. Steiner, G., ,,Rhabditis lambdiensis, a nematode possibly acting as a disease agent in mushroom beds'', Journ. Agric. Res., 46, 427 (1933).
47. Styer, J. F., ,,Modern Mushroom Culture'', West Chester (1933).
48. Tolaas, A. G., ,,A bacterial disease of cultivated mushrooms'', Phytopathology, 5, 51 (1915).
49. Viehmeyer, F. J., ,,The Mycogone disease of mushrooms and its control'', U.S. Dept. Agric.; Bull. 127 (1914).
50. Vilmorin-Andrieux, ,,Le champignon cultivé''.
51. Ware, W. M., ,,A disease of cultivated mushrooms caused by Verticillium Malthousei sp. nov.'', Ann. of Bot., 47, 763 (1933).
52. Ware, W. M., ,,Plaster moulds in mushroom beds'', Gard. Chron., 96, 444 and 463 (1934).
53. Ware, W. M., ,,Clitopilus cretatus as an invader of mushroom beds'', Gard. Chron., 97, 325 (1935).
54. Williams, P. H., ,,A disease of mushrooms new to Great Britain'', Gard. Chron., 100, 147 (1936).
55. Williams, P. H., Exp. and Res. Station, Cheshunt (Herts); Ann. Rept. no 22, 45–46 (1937).
56. Witt, Wilh., ,,Das neue Champignonbuch'' (1932).
57. Wollenweber, H. W. und O. A. Reinking, ,,Die Fusarien'', 304, 305 (1935), Berlin.
58. Wood, F. C., ,,Brown plaster mould of mushrooms'', Gard. Chron., 97, 161 (1935).
59. Wood, F. C., ,,Note on Xylaria vaporaria'', Gard. Chron., 97, 213 (1935).
60. Wood, F. C., ,,A new disease of cultivated mushrooms'', Gard. Chron., 97, 243 (1935).
61. Wood, F. C., ,,Studies on ,,damping off'' of cultivated mushrooms

and its association with Fusarium species", Phytopathology, 27, 85 (1937).
62. Worthing, „Mycogone perniciosa in mushroom beds", Gard. Chron., 97, 243 (1935).

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Explanation of Figures

Plaat II

Afb. 1. Sporenvorming bij *Cephalosporium Costantinii* Smith.
Afb. 2. Sporenvorming bij *Cephalosporium lamellaecola* Smith.
Afb. 3. Champignons aangetast door *Mycogone perniciosa* (Magn.) Cost. et Duf.

Fig. 1. Mycelium and spores of *Cephalosporium Costantinii* Smith.
Fig. 2. Mycelium and spores of *Cephalosporium lamellaecola* Smith.
Fig. 3. Mushrooms attacked by „bubble disease", caused by *Mycogone perniciosa* (Magn.) Cost. et Duf.

Afb. 1 en 2 naar F. E. V. Smith.

Fig. 1 and 2 reproduced from Smith, Trans. Brit. Mycol. Soc., 10, 1924

Plaat III

Afb. 4. Sporenvorming bij *Mycogone perniciosa* (Magn.) Cost. et Duf. A: conidiën; B: chlamydosporen.
Afb. 5. Champignons aangetast door *Verticillium Malthousei* Ware (overgenomen uit Ware, Ann. of Bot., 47, 1933).

Fig. 4. The two forms of spores of *Mycogone perniciosa* (Magn.) Cost. et Duf. A: conidiospores; B: chlamydospores.
Fig. 5. Mushrooms affected by *Verticillium Malthousei* Ware (reproduced from Ware, Ann. of Bot., 47, 1933).

Plaat IV

Afb. 6. *Pleurotus mutilus* (Fr.) Gill. op een champignonbed (Proeftuin Z.H.-Glasdistrict, Naaldwijk).
Afb. 7. Champignons aangetast en vernield door de larven (maden) van „vliegjes" (*Neosciara fenestralis* Zett.).

Fig. 6. *Pleurotus mutilus* (Fr.) Gill. as an invader on a mushroom bed (Exp. and Res. Station, Naaldwijk).
Fig. 7. Mushrooms showing the damage caused by the larvae (maggots) of mushroom flies (*Neosciara fenestralis* Zett.).

Plaat V

Afb. 8. Champignon mugje: *Neosciara fenestralis* Zett.
A: ♂; B: ♀.
Afb. 9. Champignonvliegje: *Megaselia halterata* Wood. var. *plurispinosa* Lundbck.
Afb. 10. *Neosciara fenestralis* Zett.
A: larve; B: pop.
A: maggot; B: pupa.

Fig. 8. Sciarid fly: *Neosciara fenestralis* ZETT.
A: ♂; B: ♀.
Fig. 9. Phorid fly: *Megaselia halterata* WOOD. var. *plurispinosa* LUNDBCK.

PLAAT VI

Afb. 11 en 12. Door mijten aangetaste champignons (*Coelognathus dimidiatus* (HERM.) OUD.).
Fig. 11 and 12. Mushrooms attacked and damaged by mites (*Coelognathus dimidiatus* (HERM.) OUD.).

PLAAT VII

Afb. 13. Rose champignonmijt: *Coelognathus dimidiatus* (HERM.) OUD. (syn.: *Tyroglyphus longior* GERV.).
A: lichaamsharen, sterk vergroot.
Afb. 14. Amerikaanse champignonmijt: *Tyroglyphus lintneri* OSBORN (naar BANKS).
Afb. 15. *Mycetoglyphus fungivorus* OUD.
1. ♀ (dors.) × 55
2. a–d tarsi × 200
3. maxilli × 85
Afb. 16. *Mycetoglyphus fungivorus* OUD.
1. ♂ (ventr.) × 55
2. a–d tarsi × 200
3. maxilli × 85
4. sternum (ventr.) × 85
5. penis (ventr.) × 200
6. 2 zuignapjes op voetstuk × 200
7. penis (½ lateraal) × 200
8. penis (lateraal) × 200

Fig. 13. Red mushroom mite: *Coelognathus dimidiatus* (HERM.) OUD. (syn.: *Tyroglyphus longior* GERV.).
A: Bristles of the body, much enlarged.
Fig. 14. Mushroom mite from the U.S.A.: *Tyroglyphus lintneri* OSBORN (after BANKS).

PLAAT VIII

Afb. 17. Champignons met *wratziekte*.
A: als gevolg van carbolineum-dampen.
B, C: als gevolg van het gebruik van petroleumkachels in de kweekruimte.

Fig. 17. Deformed mushrooms, attacked by the *Rose Comb Disease*.
A: Malformation caused by fumes of coal tar creosote oil.
B, C: Malformation caused by fumes of oil stoves, used in the mushroom house.

De foto's zijn door Mej. C. HUIZINGA, de tekeningen der insecten zijn door Mej. W. DE BROUWER gemaakt op het laboratorium van de Proeftuin „Z.H.-Glasdistrict" te Naaldwijk.
Afb. 15 en 16 zijn van de hand van Dr A. C. OUDEMANS te Arnhem.

Fotographs by Miss C. HUIZINGA, drawings by Miss W. DE BROUWER, both from the Exp. and Res. Station „Z.H.-Glasdistrict" at Naaldwijk.
Fig. 15 and 16 have been drawn by Dr A. C. OUDEMANS (Arnhem).

VERSLAG VAN DE ONDERZOEKINGEN OVER DE IEPENZIEKTE,

VERRICHT OP HET PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM „WILLIE COMMELIN SCHOLTEN" TE BAARN, GEDURENDE 1937.

DOOR

JOHANNA C. WENT

INLEIDING

Dit jaar werd het gevoeligheidsonderzoek sterk uitgebreid, doordat begonnen werd de gevoeligheid te onderzoeken van de door den Heer DOORENBOS gekruiste iepen en van de zaailingen, welke door Ir N. KRIJTHE in Wageningen waren uitgezaaid.

Zooals elk jaar werd wederom getracht zooveel mogelijk gegevens te verzamelen over de gevoeligheid van de uitgezochte nummers van Fransche en Spaansche zaailingen, terwijl het onderzoek naar de gevoeligheid van verschillende zaailingen en enten in aansluiting aan het vorige jaar werd voortgezet.

Voor zoover dit mogelijk was, werd naast de gewone injectiewijze ook geïnoculeerd met behulp van kevers.

De vroeger altijd gevolgde indeeling van dit verslag in Europeesche en Aziatische iepen werd opgegeven. Het is namelijk niet meer mogelijk deze indeeling bij de kruisingen voort te zetten. Daar bovendien van de meeste Aziatische soorten voldoende bekend is over hun gevoeligheid, worden van deze groep nog slechts enkele soorten vermeld.

De uitbreiding van het gevoeligheidsonderzoek maakte het niet mogelijk de proeven over de snelheid van het doorgroeien van de schimmel in het hout nog eens uitgebreid te herhalen, wel werden de proeven over den invloed van de voeding op de gevoeligheid voortgezet.

Evenals het vorige jaar trad als seizoenmedewerker de Heer P. J. BELS biol. cand. te Utrecht op.

VERBREIDING VAN DE IEPENZIEKTE

In de literatuur zijn dit jaar geen nieuwe gevallen vermeld van uitbreiding van de iepenziekte in Europa.

In de Vereenigde Staten, waar de iepenziekte sinds 1930 optreedt (de groote uitbreiding begon pas in 1933), werden de laatste jaren alle aangetaste boomen uitgeroeid. Dit belette niet

dat het aantal aangetaste boomen, dat in 1933 pas 820 bedroeg, in 1934, 1935, 1936 respectievelijk tot 6867, 6485 en 7658 opliep. De gegevens hierover zijn te vinden in „The Plant Disease Reporter" 1937, 21 nr 16, blz. 309 en 1937 Suppl. 99 (Liming). Tot 21 Augustus 1937 werden slechts 4580 zieke iepen aangetroffen. Daar op dien datum het grootste aantal aangetaste boomen al gevonden is, begint nu eindelijk het aantal zieke boomen af te nemen.

Behalve de door iepenziekte aangetaste boomen werden ook doode en slecht groeiende iepen gerooid en vernietigd, teneinde de uitbreiding van de kevers tegen te gaan, zoodat in het totaal vanaf het begin der bestrijding 1.750.000 iepen verwijderd zijn.

INOCULATIES

Evenals het vorige jaar werd pas begin Juni met inoculeeren begonnen. Dit gebeurde in verband met het late uitloopen der iepen.

De zomer was verder erg gunstig voor het doorloopen der infectie, daar er over het algemeen weinig regen viel. Vergeleken met het vorige jaar trad dan ook een veel sterker en uitgebreider infectie op na inoculatie.

Inoculaties van zaailingen, waarvan geen der beide ouders bekend is. (Tabel I).

TABEL I INOCULATIES VAN ZAAILINGEN, WAARVAN GEEN DER BEIDE OUDERS BEKEND IS

Soort	Afkomst	Standpl.	Eerste inoculatie				Tweede inoculatie			
			aant. gein.	ziek	gez.	licht ziek	aant. gein.	ziek	gez.	licht ziek
U. foliacea .	Frankrijk	Bakkum [1])	88	85	3	–	3	–	3	–
,, ,, .	,,	,, [2])	6	5	1	–	1	–	1	–
,, ,, .	,,	Utrecht	60	37	22	1?	23	2	20	1?
,, ,, .	,,	Baarn	60	41	19	–	19	5	14	–
,, ,, .	,,	,, [3])	11	–	11	–				
,, ,, .	Spanje 5-j.	Utrecht	47	38	6	3?	9	2	7	–
,, ,, .	,, 4-j.	,,	224	146	72	6?	72	8	61	2+1?
,, ,, .	Griekenland	Baarn	28	22	6	–	5	–	5	–
U. glabra . .	Engeland	,,	13	4	9	–	9	5	4	–
,, ,, . .	?	,,	7	7	–	–				
U. pumila. .	Texas	,, [4])	21	4	17	–				
?	Baarn	,, [3])	20	–	9	11				

[1]) Voor de eerste maal geïnoculeerd.
[2]) Voor de derde maal geïnoculeerd.
[3]) Verplant.
[4]) Wortelstekken.

Onder deze groep vallen hoofdzakelijk iepen, die het vorige jaar reeds op hun gevoeligheid onderzocht zijn.

Voor de eerste maal werd een groep Fransche *foliacea*-zaailingen te Bakkum geïnoculeerd. Hiervan werden 85 van de 88 geïnoculeerde zaailingen ziek. Deze zaailingen behooren tot dezelfde groep als de 119 Fransche *foliacea*-zaailingen, die in 1935 voor het eerst geïnoculeerd werden. Van deze 119 zaailingen bleef dit jaar nog één zaailing over.

De Spaansche zaailingen van *Ulmus foliacea* in Utrecht waren dit jaar eindelijk behoorlijk aangeslagen, zoodat de inoculatie een duidelijk resultaat gaf. De 5-jarige zaailingen waren evenals het vorige jaar beter gegroeid dan de 4-jarige. Dit was ook duidelijk te merken aan de resultaten van de inoculaties. Van de 5-jarige werden 93 van de 100 geïnoculeerde exemplaren ziek, van de 4-jarige 170 van de 240 exemplaren.

Van de Roemeensche *foliacea*-zaailingen, welke sinds 1933 geïnoculeerd werden, bleef dit jaar geen enkel exemplaar meer over.

De in 1936 uit Texas ontvangen wortelstekken van *Ulmus pumila* (kurkachtig type) blijken geen *Ulmus pumila* te zijn. Dit komt ook duidelijk tot uiting doordat van de 21 geïnoculeerde exemplaren 4 ziek werden.

De inoculaties op de overgebleven zaailingen van *Ulmus foliacea* uit Frankrijk en Griekenland en *Ulmus glabra* uit Engeland zullen worden voortgezet.

Inoculaties van zaailingen, waarvan alleen de moeder bekend is. (Tabel II).

Deze groep bestaat voornamelijk uit zaailingen, waarvan het zaad in 1936 door Ir N. Krijthe in Wageningen en Arnhem verzameld is. Een kort verslag hierover van de hand van Professor Honing is in Mededeeling 23 van het Iepenziekte Comité verschenen.

Tot deze groep behooren verder: *Ulmus glabra* nr 28 (kas) en *Ulmus hollandica belgica* (kas), waarvan het zaad verzameld is van takken, die in de kas geplaatst waren; *Ulmus foliacca* uit Bakkum, dit zaad is verzameld van een duiniep in de buurt van Bakkum; *Ulmus montana suberosa alata* en *Ulmus laevis* M., waarvan het zaad door den Heer Doorenbos verzameld is. De mogelijkheid bestaat, dat *Ulmus laevis* M. bestoven is met stuifmeel van *Ulmus hollandica superba.*

In Juni kon slechts een deel van de zaailingen geincoculeerd worden. De rest was op dat moment nog niet voldoende gegroeid en werd pas in Juli geïnoculeerd. Hoewel zij er toen goed uitzagen, was het percentage, dat ziek werd, toch zeer gering. Ter

TABEL II

INOCULATIES VAN ZAAILINGEN, WAARVAN ALLEEN DE MOEDER BEKEND IS

Soort	Standplaats	Eerste inoculatie				Tweede inoculatie			
		aant. gein.	ziek	gez.	licht ziek	aant. gein.	ziek	gez.	licht ziek
U. hollandica 3	Wageningen	232	59	153	20	110	11	94	5
,, ,, 5	,,	235	49	167	19	143	15	119	9
,, ,, 21	,,	157	35	111	11	71	12	53	6
,, ,, 25	,,	181	73	89	19	78	14	59	5
,, ,, A2	,,	1	1	–	–				
,, ,, A3	,,	4	2	1	1	1	–	1	–
,, ,, kas . . .	Den Haag	6	4	1	1				
,, ,, vegeta A9	Wageningen	9	1	5	3	7	1	5	1
,, ,, superba W2	,,	10	4	2	4	6	–	6	–
U. glabra kas 28	,,	1	1	–	–				
U. glabra fastigiata A4 . .	,,	43	2	35	6	14	1	10	3
,, ,, ,, A8 .	,,	59	12	43	4	13	–	13	–
,, ,, ,, W3 .	,,	2	2	–	–				
,, ,, pendula A6 . .	,,	31	13	13	5	11	1	10	–
,, ,, ,, W1. .	,,	30	15	13	2	8	1	6	1
,, ,, ,, W4. .	,,	4	1	3	–	1	–	1	–
U. montana suberosa alata	Den Haag	9	3	5	1				
U. foliacea A1	Wageningen	42	18	19	5	19	1	17	1
,, ,, ...	Bakkum	60	13	37	10				
U. laevis M	Den Haag [1])	1	1	–	–				
U. procera Vanhouttei A5	Wageningen	47	9	32	6				

[1]) Eenjarige ent (de andere iepen uit deze tabel zijn alle tweejarige zaailingen).

illustratie hiervan volgen hieronder de inoculaties op *Ulmus hollandica* nr 25. In Juni werden hiervan 146 exemplaren geïnoculeerd, waarvan er 71 of 48,6% ziek werden, terwijl van de 35 in Juli voor de eerste maal geïnoculeerde boomen slechts 2 of 5,7% ziek werden. Het heeft dus weinig zin deze jonge zaailingen, wanneer zij in het begin van den zomer nog niet goed aangeslagen zijn, later te inoculeeren.

De zaailingen van *Ulmus glabra fastigiata* vertoonden, evenals de Baarnsche *Ulmus glabra fastigiata* zaailingen van 1931, een splitsing in *Ulmus glabra* en *Ulmus glabra fastigiata*. De exemplaren van deze groep, welke na inoculatie ziek werden, bleken speciaal onder de *Ulmus glabra* vorm voor te komen.

Daar zooals boven vermeld is, nog een groote verscheidenheid in den groei van de verschillende 2-jarige zaailingen optreedt (dit wordt o.a. veroorzaakt doordat niet alle zaailingen op hetzelfde moment gezaaid konden worden) en deze zaailingen nog minder gevoelig zijn voor de iepenziekte dan oudere zaailingen, lijkt het beter hier geen vergelijking van de gevoeligheid der verschillende zaailingen te maken.

Inoculaties van zaailingen, waarvan beide ouders bekend zijn. (Tabel III).

Dit jaar werden voor het eerst inoculaties uitgevoerd op kruisingen van verschillende iepen. Deze kruisingen werden door den Heer DOORENBOS uitgevoerd. Een verslag hierover zal in Mededeeling nr 28 van het Iepenziekte Comité verschijnen.

TABEL III

INOCULATIES VAN ZAAILINGEN, WAARVAN BEIDE OUDERS BEKEND ZIJN

Soort		aant. geïnoc.	ziek	gezond	licht ziek
U. laciniata nikkoensis × laciniata nikkoensis	A	3	–	3	–
,, ,, ,, × ,, ,,	B	1	–	1	–
U. pumila pinnato ramosa × montana . .	C	4	–	4	–
U. hollandica × foliacea Dampieri	D	1	–	1	–
,, ,, × ,, ,, ...	E	4	–	4	–
U. foliacea Dampieri × Wallichiana. . . .	F	4	3	1	–
,, ,, ,, × ,, ...	G	3	–	3	–
,, ,, ,, × ,, ...	H	4	–	4	–
U. laciniata nikkoensis × suberosa	L	2	–	2	–
U. laevis × hollandica Dauvessii	N	3	3	–	–
U. pumila pinnato ramosa × hollandica . .	O	5	–	5	–
,, ,, ,, ,, × ,, . .	P	5	–	5	–
,, ,, ,, ,, × ,, . .	Q	2	–	2	–
,, ,, ,, ,, × ,, . .	R	3	–	3	–
,, ,, ,, ,, × ,, . .	S	5	–	5	–
,, ,, ,, ,, × ,, . .	T	4	–	4	–
,, ,, ,, ,, × ,, . .	U	5	–	5	–
,, ,, ,, ,, × ,, [1]) . .		58	–	58	–
U. japonica × Wallichiana	I	2	–	2	–
,, ,, × ,, ...	J	3	–	3	–
,, ,, × ,, ...	K	1	–	1	–

[1]) Tweejarige zaailingen (de andere iepen uit deze tabel zijn alle eenjarige enten).

Een gedeelte van de kruisingen, die in het voorjaar van 1936 uitgezaaid zijn, werden begin 1937 afgeënt, zoodat direct meer inoculaties op een nummer uitgevoerd konden worden.

Daar dit jaar nog met eenjarige enten gewerkt moest worden, vielen alleen de allergevoeligste kruisingen uit. Dit bleken *Ulmus Dampieri* × *Wallichiana* en *Ulmus laevis* × *hollandica* te zijn.

De rest bleef gezond, ook de zaailingen van de kruising *Ulmus pumila pinnato ramosa* × *hollandica*. Deze waren niet afgeënt en werden dus als 2-jarige zaailingen geïnoculeerd.

Inoculaties van uitgezochte iepennummers en de daarvan gekweekte enten. (Tabel IV).

De nummers, welke op hun gevoeligheid onderzocht werden,

TABEL IV

INOCULATIES VAN UITGEZOCHTE IEPENNUMMERS EN DE DAARVAN GEKWEEKTE ENTEN

Soort	Standplaats	Leeftijd enz.	Datum	Cerotostomella stam	Aantal	Contrôle	
						Datum	Resultaten
Iep „Christine Buisman"	Utrecht	5-j. ent	28–5	3_2	18	6–7	goed
„ „ „	„	4-j. ent	28–5	3_2	17	6–7	1 ziek (afgestorven zijtakje)
„ „ „	Baarn	4-j. ent	1–6	$1_2+3_2+6_2+502$	1	7–7	goed
„ „ „	Haarlem	5-j. ent	7–6	KH_{30}	8	10–7	1 ziek (door kevers veroorzaakt).
„ „ „	„	2-j. ent	7–6	KH_{30}	10	10–7	goed
„ „ „	Amersfoort	oud. ent	14–6	$1_2+3_2+6_2+502$	10	18–7	goed
„ „ „	Baarn	M [1])	16–6	6_2+509	4 (t)	6–7	1 ziek (tak slap, geen herstel, sterft niet af).
„ „ „	Amersfoort	oud. ent	16–6	6_2	2	18–7	goed
„ „ „	„	hoog oud ent.	16–6	6_2	1	18–7	goed
„ „ „	Den Haag Z	3-j. afl.	22–6	3_1	15	20–7	goed
„ „ „	„ „ „	4-j. ent	22–6	3_1	10	20–7	goed
„ „ „	„ „ „	3-j. afl.	5–7	3_2+9_1	18	2–8	goed
„ „ „	„ „ „	3-j. afl.	5–7	3_2	10	2–8	goed
„ „ „	Utrecht	5-j. ent	7–7	3_2	17	17–8	goed
„ „ „	„	4-j. ent	7–7	3_2	18	17–8	1 ziek (afgestorven zijtakje)
„ „ „	„ [2])	5-j. ent	8–7	3_2	18	17–8	goed
„ „ „	„ [2])	4-j. ent	7–7	3_2	16	17–8	goed
„ „ „	Haarlem	5-j. ent	10–7	3_2	7	10–8	goed
„ „ „	„ [2])	2-j. ent	10–7	3_2	8	10–8	1 ziek (afgestorven zijtakje)
„ „ „	Amersfoort	2-j. ent	18–7	9_1	14	25–8	goed [3])
„ „ „	„ [3])	oud. ent	18–7	9_1	10	25–8	goed
„ „ „	„ [3])	oud. ent	18–7	9_1	1	25–8	goed
„ „ „	„	1-j. ent	18–7	9_1	4	25–8	goed
„ „ „	Baarn	M [1])	22–7	1_2+3_2	4	25–8	top boom enkele verdr. puntjes
„ „ „	Den Haag Z	3-j. afl.	2–8	6_2+1_2	20	4–9	goed
„ „ „	„ „ „	3-j. afl.	2–8	6_2+1_2	20	4–9	goed [3])
U. foliacea . . . no 26	Haarlem	4-j. ent	7–6	KH_{30}	5	10–7	1 ziek, 4 goed
„ „ . . . „ 26	Amersfoort	oud. ent	16–6	6_2	2	18–7	goed
„ „ . . . „ 26	Den Haag	4-j. ent	22–6	3_1	5	5–7	2 ziek, 2 goed, 1 verdr. bladen
„ „ . . . „ 26	Utrecht [3])	4-j. ent	6–7	3_2	8	17–8	goed
„ „ . . . „ 26	Haarlem [2])	4-j. ent	10–7	3_2	4	10–8	goed
„ „ . . . „ 26	Amersfoort	oud. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed [2])
U. foliacea . . . no 28	Haarlem	3-j. ent	7–6	KH_{30}	5	10–7	5 ziek
„ „ . . . „ 28	Amersfoort	3-j. ent	16–6	6_2	3	18–7	3 ziek

[1]) M: oorspronkelijke zaailing.
[2]) Voor de tweede maal geïnoculeerd.
[3]) Verplant.

Soort	Standplaats	Leeftijd enz.	Datum	Ceratostomella stam	Aantal	Contrôle	
						Datum	Resultaten
U. foliacea . . . ,, 28	Amersfoort	4-j. ent	16–6	6_2	8	18–7	goed
,, ,, . . . ,, 28	Utrecht W	M [1])	21–6	3_2	2	16–7	goed
,, ,, . . . ,, 28	Amersfoort	4-j. ent	30–6	$1_2+3_2+6_2+502$	3	18–7	1 ziek
,, ,, . . . ,, 28	Utrecht [3])	3-j. ent	6–7	3_2	10	17–8	goed
,, ,, . . . ,, 28	Haarlem	1-j. ent	10–7	3_2	2	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 28	Utrecht [3])	M [1])	16–7	502	2	17–8	goed
,, ,, . . . ,, 28	Amersfoort	3-j. ent	18–7	9_1	8	25–8	goed [2])
,, ,, . . . ,, 28	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	6	23–8	goed
U. foliacea . . . no 31	Amersfoort	4-j. ent	16–6	6_2	3	18–7	1 ziek
,, ,, . . . ,, 31	Utrecht	M [1])	21–6	3_2	2	16–7	goed
,, ,, . . . ,, 31	Den Haag	2-j. en oud. ent	22–6	3_1	5	19–7	goed
,, ,, . . . ,, 31	Haarlem	1-j. ent	10–7	3_2	4	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 31	Utrecht	M [1])	16–7	502	2	17–8	goed
,, ,, . . . ,, 31	Amersfoort	4-j. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed
,, ,, . . . ,, 31	,,	4-j. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed [2])
,, ,, . . . ,, 31	,,	oud. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed [3])
,, ,, . . . ,, 31	,,	2-j. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed [3])
,, ,, . . . ,, 31	,,	4-j. ent	18–7	9_1+DD	3	25–8	goed [3])
,, ,, . . . ,, 31	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	6	23–8	goed, 1 bl. m. bruine rand
U. foliacea . . . no 33	Amersfoort	oud. ent	16–6	6_2	2	18–7	goed
,, ,, . . . ,, 33	,,	oud. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed [2])
,, ,, . . . ,, 33	,,	4-j. ent	18–7	9_1+DD	3	25–8	goed [3])
U. foliacea . . . no 40	Amersfoort	oud. ent	16–6	6_2	1	18–7	goed
,, ,, . . . ,, 40	Baarn	M [1])	8–7	3_2+4+5	4	30–7	goed
,, ,, . . . ,, 40	Haarlem	1-j. ent	10–7	3_2	3	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 40	Amersfoort	oud. ent	18–7	9_1	1	25–8	goed [2])
,, ,, . . . ,, 40	,,	1-j. ent	18–7	9_1	1	25–8	goed
,, ,, . . . ,, 40	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	5	23–8	goed
,, ,, . . . ,, 40	Baarn	M [1])	30–7	6_2	4	8–9	goed
U. foliacea . . . no 41	Baarn	M [1])	8–7	3_2+4+5	4	30–7	goed
,, ,, . . . ,, 41	,,	M [1])	30–7	6_2	4	8–9	goed
U. foliacea . . . no 42	Utrecht	oud. ent	28–5	3_2	1	6–7	goed
,, ,, . . . ,, 42	Haarlem	4-j. ent	7–6	KH_{30}	4	10–7	goed
,, ,, . . . ,, 42	Amersfoort	4-j. ent	16–6	6_2	6	18–7	goed
,, ,, . . . ,, 42	,,	oud. ent	16–6	6_2	1	18–7	goed
,, ,, . . . ,, 42	Utrecht	oud. ent	6–7	3_2	1	17–8	goed
,, ,, . . . ,, 42	Baarn	M [1])	8–7	3_2+4+5	4	30–7	goed
,, ,, . . . ,, 42	Haarlem	4-j. ent	10–7	3_2	4	10–8	goed [2])
,, ,, . . . ,, 42	,,	1-j. ent	10–7	3_2	3	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 42	Amersfoort	4-j. ent	18–7	9_1	6	25–8	goed [3])
,, ,, . . . ,, 42	,,	oud. ent	18–7	9_1	1	25–8	goed [3])
,, ,, . . . ,, 42	,,	4-j. ent	18–7	9_1+DD	3	25–8	goed [3])
,, ,, . . . ,, 42	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	8	23–8	goed

[1]) M: oorspronkelijke zaailing.
[2]) Voor de tweede maal geïnoculeerd.
[3]) Verplant.

Soort	Standplaats	Leeftijd enz.	Datum	Ceratostomella stam	Aantal	Controle	
						Datum	Resultaten
U. foliacea . . . ,, 42	Baarn	M [1]	30–7	6_2	4	8–9	goed
U. foliacea . . . no 43	Utrecht K	2-j. ent	28–5	3_2	2	8–7	goed
,, ,, . . . ,, 43	Den Haag	2-j. ent	8–6	5	4	22–6	goed
,, ,, . . . ,, 43	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	3	19–7	goed
,, ,, . . . ,, 43	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	2	19–7	goed [2]
,, ,, . . . ,, 43	Utrecht	2-j. ent	8–7	3_2	2	17–8	goed [2]
,, ,, . . . ,, 43	Baarn	M [1]	8-7	3_2+4+5	4	30–7	goed
,, ,, . . . ,, 43	Haarlem	1-j. ent	10–7	3_2	8	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 43	Amersfoort	1-j. ent	18–7	9_1	1	25–8	goed
,, ,, . . . ,, 43	Baarn	M [1]	30–7	6_2	4	8-9	goed
U. foliacea . . . no 44	Baarn	M [1]	16–6	6_2+509	2	22–7	1 tak topbl. afgevallen
,, ,, . . . ,, 44	Den Haag	4-j. ent	22–6	3_1	5	19–7	2 ziek (zijtak ziek).
,, ,, . . . ,, 44	Baarn	M [1]	22–7	1_2+3_2	4	25–8	goed [2]
U. glabra . . . no 49	Haarlem	3-j. ent	7–6	KH_{30}	1	10–7	1 ziek
,, ,, . . . ,, 49	Baarn	M [1]	16–6	6_2+509	4	3–8	licht ziek (bl. bruine rand)
,, ,, . . . ,, 49	Amersfoort	3-j. ent	16–6	6_2	6	8–7	1 ?, 5 goed
,, ,, . . . ,, 49	Den Haag	3-j. ent	22–6	3_1	3	5–7	1 verdr. bl., 2 goed.
,, ,, . . . ,, 49	Utrecht	3-j. ent	6–7	3_2	6	17–8	goed [3]
,, ,, . . . ,, 49	Amersfoort	3-j. ent	18–7	9_1	6	25–8	5 bruine bl. rand
,, ,, . . . ,, 49	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	11	23–8	1 ziek, 1 br. blad.
,, ,, . . . ,, 49	Baarn	M [1]	23–7	1_2+3_2	4	25–8	goed
U. glabra . . . no 50	Baarn	M [1]	16–6	6_2+509	2	3–8	1 ziek, 1 br. afgevallen bladen
,, ,, . . . ,, 50	Amersfoort	3-j. ent	16–6	6_2	4	18–7	4 ziek
,, ,, . . . ,, 50	Den Haag	3-j. ent	22–6	3_1	5	19–7	1 ziek, 2 verdr. bl.
,, ,, . . . ,, 50	Utrecht	3-j. ent	6–7	3_2	4	17–8	goed [3]
U. foliacea . . . no 51	Den Haag	3-j. ent	22–6	3_1	3	19–7	1 ziek
,, ,, . . . ,, 51	Utrecht	3-j. ent	6–7	3_2	6	17–8	goed [3]
U. foliacea . . . no 52	Utrecht	2-j. ent	28–5	3_2	6	8–7	6 ziek
,, ,, . . . ,, 52	Haarlem	2-j. ent	6–7	KH_{30}	1	10–7	1 ziek
,, ,, . . . ,, 52	Den Haag	2-j. ent	8–6	5	4	22–6	4 ziek
,, ,, . . . ,, 52	Amersfoort	2-j. ent	18–7	9_1	5	25–8	goed [3]
U. foliacea . . . no 53	Baarn	M [1]	16–6	6_2+509	3	3–8	goed
,, ,, . . . ,, 53	Haarlem	1-j. ent	10–7	3_2	1	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 53	Amersfoort	1-j. ent	18–7	9_1	2	25–8	goed
,, ,, . . . ,, 53	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	8	23–8	goed
,, ,, . . . ,, 53	Baarn	M [1]	23–7	1_2+3_2	4	25–8	goed
U. foliacea . . . no 54	Baarn	M [1]	16–6	6_2+509	3	3–8	goed
,, ,, . . . ,, 54	Haarlem	1-j. ent	10–7	3_2	2	10–8	goed
,, ,, . . . ,, 54	Den Haag	1-j. ent	19–7	9_2	7	23–8	goed
,, ,, . . . ,, 54	Baarn	M [1]	23–7	1_2+3_2	4	25–8	goed

[1]) M: oorspronkelijke zaaling.
[2]) Voor de tweede maal geïnoculeerd.
[3]) Verplant.

Soort	Standplaats	Leeftijd enz.	Datum	Ceratostomella stam	Aantal	Contrôle	
						Datum	Resultaten
U. pumila hybr. A . . .	Haarlem	3-j. ent	7–6	KH_{30}	3	10–7	2 ziek
,, ,, ,, ,, . . .	Amersfoort	3-j. ent	16–6	6_3	9	18–7	1 ziek
,, ,, ,, ,, . . .	Den Haag Z	3-j. afl.	22–6	3_1	10	5–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	Den Haag	4-j. ent	22–6	3_1	3	19–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	Utrecht	3-j. ent	6–7	3_3	19	17–8	goed [3])
,, ,, ,, ,, . . .	Haarlem	3-j. ent	10–7	3_3	1	10–8	goed [2])
,, ,, ,, ,, . . .	Amersfoort	3-j. ent	18–7	9_1	8	25–8	goed [2])
,, ,, ,, ,, . . .	Den Haag Z	3-j. afl.	2–8	3_1	10	5–7	goed
U. pumila hybr. B . . .	Haarlem	3-j. ent	7–6	KH_{30}	4	10–7	4 ziek
,, ,, ,, ,, . . .	Amersfoort	3-j. ent	16–6	6_3	3	18–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	Den Haag	4-j. ent	22–6	3_1	1	19–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	Den Haag Z	3-j. ent	22–6	3_1	9	5–7	3 bl. m. br. rand 1 ziek (herst. zich) 5 goed (1 groeistagn.)
,, ,, ,, ,, . . .	Utrecht [3])	3-j. ent	6–7	3_2	9	17–8	2 ziek, 1 lichtziek
,, ,, ,, ,, . . .	Amersfoort	3-j. ent	18–7	9_1	3	25–8	3 licht ziek [2])
,, ,, ,, ,, . . .	,,	1-j. ent	18–7	9_1	1	25–8	goed
,, ,, ,, ,, . . .	,,	3-j. ent	18–7	9_1+DD	2	25–8	goed [3])
,, ,, ,, ,, . . .	Den Haag Z	3-j. ent	2–8	6_2+1	10	4–9	2 licht ziek, 1 bl. m. br. rand
U. pumila hybr. D . . .	Den Haag	2-j. ent	7–6	3_2	10	22–6	1 licht ziek, 9 goed
,, ,, ,, ,, . . .	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	5	19–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	5	19–7	1 verdr. bladen [3])
U. pumila hyrb. E . . .	Den Haag	2-j. ent	7–6	3_2	9	22–6	goed
,, ,, ,, ,, . . .	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	5	19–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	5	19–7	goed [3])
U. pumila hyrb. F . . .	Den Haag	2-j. ent	7–6	3_2	10	22–6	goed
,, ,, ,, ,, . . .	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	5	19–7	goed
,, ,, ,, ,, . . .	,, ,,	2-j. ent	5–7	3_2+9_1	5	19–7	2 enkele verdr. bladen [2])

[1]) M: oorspronkelijke zaailing.

[2]) Voor de tweede maal geïnoculeerd.

[3]) Verplant.

varieerden niet veel met die van het vorige jaar. Als nieuwe nummers werden er dit jaar nr 53 en 54 aan toegevoegd. Beide zijn zaailingen van *Ulmus foliacea* afkomstig uit Frankrijk. De oude zaailingen zijn afkomstig uit Frankrijk en Spanje. Het zaad van de *pumila* hybriden is in Holland verzameld.

Daar dit jaar zeer gunstig was voor het optreden van ziekteverschijnselen, zijn weer eenige nummers, die zich tot nu toe goed gehouden hadden, afgevallen. Hiertoe behooren de nummers. *Ulmus foliacea* 28, 51, 52 en *Ulmus glabra* 50. Ook *Ulmus glabra* 49 is in twee gevallen flink ziek geworden (eenmaal zelfs een eenjarige ent), zoodat deze dan ook bij de twijfelachtige soorten geplaatst moet worden, evenals *pumila* hybride A en B. Vooral

van nr 49 is dit jammer, daar het leek of wij hier een ongevoelig type van *Ulmus glabra* hadden (dus een snelgroeiend grootbladig type).

Goed hielden zich *Ulmus foliacea* 31 (een ziektegeval), 42, 43 en *Ulmus pumila hybride* D (een licht ziek), E en F.

Inoculaties van den iep „Christine Buisman" (Ulmus foliacea nr 24). (Tabel IV).

Deze iep hield zich ook dit jaar weer uitstekend. Van de 220 geïnoculeerde exemplaren (hiervan 52 twee maal) trad in 4 gevallen een lichte aantasting op. Een of twee kleine zijtakjes stierven af. Verder vertoonde de boom geen groeistagnatie. Ook bij de moederboom vertoonde één van de 8 geinoculeerde takken ziekteverschijnselen. Eerst gingen de bladen slap hangen, daarna bleven ze in teruggeslagen stand aan den tak. De tak stierf echter niet af.

In al deze gevallen kon *Ceratostomella ulmi* teruggeïsoleerd worden.

Bij een van deze geïnoculeerde boomen trad een aantasting op die niet veroorzaakt bleek door de inoculatie. Bij het doorsnijden van den boom bleek duidelijk, dat de aantasting uitging van een plek, waar een kever gevreten had. Het zijtakje, waar de vreterij bij plaats vond, en het zijtakje eronder vertoonden ziekteverschijnselen. De topjes van deze zijtakjes waren afgestorven, verder bleef de boom gezond. Ook hier kon *Ceratostomella ulmi* geïsoleerd worden. Eigenaardig was dat de inwendige verkleuring zooveel verder doorliep dan bij de geïnoculeerde boomen.

Sinds 1932 zijn nu reeds 732 inoculaties op enten en afleggers van den iep „Christine Buisman" uitgevoerd. In 13 gevallen (1,9%) traden ziekteverschijnselen op en in 24 gevallen (3,2%) een lichte aantasting. In geen geval trad echter blijvend nadeel op. De boom groeide er steeds geheel overheen.

Men kan dus nog steeds zeggen, dat deze boom zich uitstekend gehouden heeft. Het is vooral verheugend, dat de inoculaties op afleggers (in 1926: 25 en in 1937: 83) zonder het optreden van ziekteverschijnselen zijn verloopen.

Ook in het buitenland zijn goede resultaten met den iep „Christine Buisman" verkregen.

Dr G. Goidanich te Rome schreef, dat bij hem geen ziekteverschijnselen na inoculatie waren opgetreden. Ook in Engeland zijn inoculaties uitgevoerd. Dr Peace deelt in zijn verslag over de iepenziekte in Engeland in 1937 mee (in opdracht van de Forestry Commission), dat de inoculaties, door Dr Walter op dezen iep uitgevoerd, geen blijvende ziekteverschijnselen ten gevolge had-

den gehad. Wel trad in twee gevallen een begin van verwelking op, dit was echter na eenige weken in het geheel niet meer te zien.

In Utrecht trad op de gemeentekweekerij veel *Nectria*-aantasting op, waardoor een aantal enten aan den top instierven. Dit trad ook een enkele maal in den Haag en Haarlem op. In slechts een geval leverde deze *Nectria*-aantasting moeilijkheden op bij het controleeren van de resultaten na inoculatie met *Ceratostomella ulmi*.

Inoculaties van verschillende enten. (Zie Tabel V).

Dit jaar waren een groot aantal 2-jarige enten van *Ulmus Wallichiana* (den Haag) aanwezig om op hun gevoeligheid te worden onderzocht. Nu er een voldoende aantal goed groeiende enten aanwezig was, bleek jammer genoeg, dat ook deze soort te gevoelig is voor de iepenziekte. Van de 20 geïnoculeerde enten werden er 13 flink ziek. Ook de met behulp van kevers geïnoculeerde enten werden ziek. Ook deze mooie grootbladige soort is dus ongeschikt om verder door te kweeken.

De andere Aziatische soorten, die nog eens geïnoculeerd werden, zijn *Ulmus Wilsoniana* en *Ulmus macrocarpa*. Beide werden ziek na inoculatie.

TABEL V INOCULATIES VAN VERSCHILLENDE ENTEN

Soort	Standpl.	Leeft. enz.	Aant. geïnoc.	Ziek	Gez.	Licht ziek
U. Wallichiana . .	Den Haag	2-j. ent	20	13	3	1 kl. zijtakje afgev. bladen, 1 verdroogd blad, 1 blad m. bruine top 1 enkele bladen m. br. rand.
U. macrocarpa . .	Den Haag	4-j. ent	4	2	–	2
U. Wilsoniana . .	Den Haag	4-j. ent	4	3	–	1
U. Hillieri	Den Haag	1-j. ent	5	–	4	1?
U. glabra Colmar 2	,, ,,	2-j. ent	5	4	–	1?
,, ,, ,, 3	,, ,,	2-j. ent	1	1	–	–
,, ,, ,, 5	,, ,,	2-j. ent	4	4	–	–
,, ,, ,, 6	,, ,,	2-j. ent	4	4	–	–
,, ,, ,, 7	,, ,,	2-j. ent	3	3	–	–
,, ,, ,, 8	,, ,,	2-j. ent	4	4	–	–
,, ,, ,, 9	,, ,,	2-j. ent	4	4	–	–
,, ,, ,, 10	,, ,,	2-j. ent	4	4	–	–
,, ,, ,, 11	,, ,,	2-j. ent	4	3	–	1
Iep Oosterbeek op holl.	Den Haag	3-j. ent	3	3	–	–
Iep Oosterbeek op holl.	Baarn [1])	3-j. ent	5	4	1	–

[1]) verplant.

De verschillende nummers, welke het vorige jaar uit Colmar ontvangen werden, bleken alle uiterst gevoelig te zijn.

Ook werd nog eens de gevoeligheid onderzocht van een iep uit Oosterbeek, die hoewel alle iepen in de omgeving dood gingen, gezond bleef. In 1935 had Dr Buisman hiervan reeds 1-jarige enten geïnoculeerd, die licht ziek werden. Wanneer 1-jarige enten ziek worden wijst dit reeds op de gevoeligheid. Toch werden dit jaar nog eens oudere enten op hun gevoeligheid onderzocht. De 3 niet verplante enten werden alle ziek en van de 5 verplante enten werden er zelfs 4 ziek (verplante enten worden zelden ziek). Dit wijst dus wel op groote gevoeligheid voor de iepenziekte.

Tot nu toe had het onderzoek naar de gevoeligheid van boomen, die door een onbekende reden waren overgebleven, terwijl alle andere boomen uit de omgeving dood gingen, een negatief resultaat. Toch zal nog eens de gevoeligheid onderzocht worden van eenige boomen uit Zuid-Limburg langs den weg Maastricht-Valkenburg. Hiervan werden dit voorjaar eenige boomen uitgezocht, die afgeënt werden. De hiervan aangeslagen enten konden dit jaar echter nog niet op hun gevoeligheid onderzocht worden.

Het eigenaardige van deze boomen was, dat het meerendeel *Ulmus laevis* bleek te zijn. Dit geeft niet veel hoop, dat we hier met ongevoelige soorten te doen zouden hebben.

Inoculaties met behulp van iepenspintkevers. (Tabel VI).

De inoculaties met behulp van iepenspintkevers werden dit jaar voor zoover mogelijk voortgezet.

De kevers werden verzameld van stammen, die in 1936 waren neergelegd voor het vangen van de kevers. De inoculaties werden voornamelijk uitgevoerd met den grooten iepenspintkever. In enkele gevallen werd ook gebruik gemaakt van den kleinen spintkever. Dit is dan echter steeds apart vermeld. Daar het veel moeilijker is de kleine iepenspintkever terug te vinden bij het afhalen van de hoezen (na de inoculatie) werd deze ten slotte niet meer gebruikt.

In het begin leverden de stammen voldoende groote iepenspintkevers. In het totaal zijn inoculaties uitgevoerd met ongeveer 700 kevers.

De inoculaties werden uitgevoerd op *Ulmus foliacea* nr 28, 31 en 44, *Ulmus Wallichiana*, *Ulmus foliacea* „Christine Buisman" en als contrôle *Ulmus americana* en *Ulmus glabra*.

In enkele gevallen werden 30 kevers per boom ingehoesd. In de meeste gevallen echter 20. Dit is in de tabel te vinden. Op de viltjes (waarop de kevers met *Ceratostomella* geïnfecteerd werden)

TABEL VI

INOCULATIES VAN VERSCHILLENDE ENTEN MET BEHULP VAN IEPENSPINTKEVERS

Soort	Standplaats	Datum inhoezen kevers	Aantal gebruikte kevers		Datum terugvangen kevers	Aantal teruggevangen kevers		Aantal levend teruggevangen kevers	Aantal aangevreten plekken	Contrôle
			groot	klein		groot	klein			
Iep „Christine Buisman"	Baarn	1–6	20		8–6	17		1	19	goed
„ „ „	„	1–6	20		8–6	13		–	11	goed
„ „ „	„	1–6	20		8–6	16		6	16	goed
„ „ „	„	9–6	30		15–6	26		8	14	goed
„ „ „	„	9–6	30		15–6	28		10	14	goed
„ „ „	„	9–6	30		15–6	25		8	20	goed
„ „ „	„	9–6	30		15–6	27		7	12	goed
„ „ „	Amersfoort	14–6	20		18–6	18		7	6	goed
„ „ „	„	14–6	21		18–6	20		13	5	goed
„ „ „	„	14–6	22		18–6	19		3	3	goed
„ „ „	„	14–6	20	1	18–6	14	1	3	5	goed
„ „ „	„	14–6	19	5	18–6	12	2	3	5	goed
„ „ „	„	14–6	20	1	18–6	16	–	5	4	goed
U. foliacea . . . no 28	„	30–6	30		5–7	19		7	13	goed
„ „ . . . „ 28	„	30–6	25	7	5–7	17		11	12	goed
U. foliacea . . . no 31	„	30–6		31	5–7		20	8	12	goed
„ „ . . . „ 31	„	30–6	30		5–7	24		8	8	goed
U. foliacea . . . no 44	Den Haag	19–6	20		23–6	15		11	9	goed
„ „ . . . „ 44	„ „	19–6	20		23–6	14		8	12	goed
U. Wallichiana	„ „	19–6	20		23–6	15		14	13	ziek (kl. zijtakjes dood
„ „	„ „	19–6	20		23–6	16		8	11	
„ „	„ „	19–6	20		23–6	13		6	11	ziek id. en top dood
U. glabra Riga.	Baarn	1–6	20		8–6	19		11	10	ziek
„ „ „	„	1–6	20		8–6	20		1	6	enkele bladen verloren
„ „ „	„	1–6	20		8–6	19		7	16	ziek
„ „ „	„	9–6	27	3	14–6	18	3	8	13	ziek
„ „ „	„	9–6	30		14–6	26		9	13	goed
„ „ „	„	9–6	30		14–6	30		8	9	ziek
U. americana	„	1–6	20		8–6	19		9	6	licht ziek
„ „	„	1–6	20		8–6	19		12	21	ziek

werden verschillende stammen van *Cerastostomella ulmi*, die op agar allen goed coremien vormden, geënt. Met een combinatie van deze zelfde schimmels werden daarnaast dezelfde iepen (welke met behulp van kevers geïnoculeerd waren) met een injectiespuitje geïnoculeerd.

De hoezen, waarin de kevers op den boom werden gehouden, bleven van 4 tot 7 dagen om den boom zitten. 7 dagen bleek ech-

ter wat lang te zijn, de iepenbladen werden dan geel en dit herstelde zich niet meer geheel, wat natuurlijk een contrôle der infectie veel moeilijker maakte.

Van den iep „Christine Buisman" werden 13 exemplaren met kevers geïnoculeerd. Bij geen van deze boomen traden ziekteverschijnselen op. Ook niet bij 11 tegelijkertijd met een injectiespuitje geïnoculeerde boomen.

Van *Ulmus glabra* werden 4 van de 6 met kevers geïnoculeerde boomen ziek en ook de met een injectiespuitje geïnfecteerde boom.

Van *Ulmus americana* werden beide met kevers geïnoculeerde en de met een injectiespuitje geïnoculeerde tak ziek. *Ulmus americana* en *Ulmus glabra* werden gebruikt om ook een paar zeer gevoelige soorten als contrôle met kevers te inoculeeren.

De 3 met kevers geïnoculeerde exemplaren van *Ulmus Wallichiana* werden ziek. Gezond bleven de twee met kevers geïnoculeerde exemplaren van *Ulmus foliacea* nr 28, 31 en 44. Van *Ulmus foliacea* nr 28 werden nog 3 contrôle boomen op hetzelfde moment met dezelfde schimmelcombinatie met een injectiespuitje geïnoculeerd. Een van deze drie exemplaren werd ziek. Van de andere nummers werden niet gelijktijdig inoculaties met een injectiespuitje uitgevoerd, omdat daarvoor niet genoeg exemplaren aanwezig waren.

Daar niet meer kevers aanwezig waren werden geen verdere nummers onderzocht.

Wel blijkt ook nu weer, dat de inoculatie met behulp van een injectiespuitje volkomen bevredigende resultaten geeft, zoodat men deze methode voor de selectie kan gebruiken. Het blijft echter gewenscht de uitgezochte nummers met behulp van kevers te inoculeeren om steeds volkomen zekerheid te hebben, dat deze infectie op dezelfde wijze verloopt als de inoculatie met behulp van een injectiespuitje.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VOOR HET IEPENZIEKTE-COMITE

VERRICHT AAN HET LABORATORIUM VOOR ERFELIJKHEIDSLEER IN 1937

Alle werkzaamheden werden verricht door Mej. Ir N. KRIJTHE.

In 1937 was het weer kort voor en tijdens den bloei van de iepen ongunstig voor goede bestuiving en vruchtzetting: niet alleen werden de meeldraden en de stempels beschadigd door vorst, ijzel of voortdurenden regen, maar door deze zelfde weersomstandigheden bleef vaak, bij aanwezigheid van èn goede stempels èn goed stuifmeel (goed op het oogenblik van opbrengen), bevruchting uit.

Het volgende weerstaatje demonstreert de omstandigheden:

	Aantal dagen met vorst of nachtvorst	Aantal dagen met neerslag: regen, sneeuw, hagel, ijzel	Aantal dagen mes veel of vrij veel zonneschijn
Januari (6–31) .	8	9	5 (3 achter elkaar)
Februari . . .	3	16 (+4 zacht regenweer)	3
Maart	6	22	7 (2 achter elkaar)
April	6	18 (+ 5 mist)	1
Mei (tot 10 Mei)	2	2	5

N.B. Combinaties van weer-groepen kwamen voor.

De kruisings-bewerkingen (castratie en bestuiving) werden begonnen op *18 Februari* aan *U. pumila*, *U. pumila var. pinnato ramosa* en *U. Wilsoniana*. Deze eerste bewerkingen mislukten totaal, 25 Febr. was alles afgevallen. Het kruisingswerk werd beëindigd met bestuivingen op *23 April* aan *U. elliptica* en *U. laciniata var. nikkoensis*. De bloei valt dus geheel in den tijd van grillig en koud weer.

In verband met dezen weers-toestand werd het stuifmeel, noodig voor de kunstmatige bestuivingen, bijna geheel binnenshuis verzameld. Hiertoe werden takken met bloemknoppen in voedingsoplossing geplaatst in het laboratorium, van elken boom apart in een nis: met een glasplaat als vloer en 2 kartonnen borden, 80 cm hoog en een muur als derde verticale afsluiting.

Het stuifmeel, dat na enkele dagen begon te vallen, werd op de glasplaat bijeengeveegd en verzameld in glazen buisjes, afgesloten met een wattenprop. Deze buisjes werden bewaard in een droogklok. Bestuiven geschiedde met een penseel, die telkens in alcohol werd schoongemaakt.

Als aanvulling is ook stuifmeel geoogst van de takken, die voor kruisbestuiving in de kas geplaatst waren; dit stuifmeel heeft meer kans gehad, gemengd te zijn geweest met stuifmeel van andere iepentakken, doordat de takken in de kas niet door wanden van elkaar gescheiden waren.

Het terughouden van bloemknoppen bij lage temperatuur om gedurende langer tijd over stuifmeel van een bepaalden iep te kunnen beschikken, had weinig succes.

KRUISINGEN

Het kruisings-materiaal bevond zich op de volgende plaatsen: in Wageningen op het terrein van het laboratorium voor Erfelijkheidsleer (in geringe mate bruikbaar, omdat deze boomen er pas vanaf dit voorjaar stonden) en op de terreinen van het Arboretum; in Baarn op het terrein van het Instituut voor Phytopathologisch onderzoek „W. C. Scholten" en in het Cantonspark; in Utrecht in de stadskweekerij „Welgelegen"; in Leiden in de Hortus Botanicus; in den Haag in de stadskweekerijen en in het Zuiderpark.

Bovendien werden takken voor stuifmeel-oogst gesneden in het Arboretum „Poort Bulten" van de familie Gelderman, die alle medewerking verleende.

Vrijbestoven vruchten zijn geoogst te Wageningen, vooral van „bewerkte boomen" en verder te Arnhem met medewerking van den Plantsoenendienst en te Den Haag met medewerking van den Heer Doorenbos.

Zoowel aan den boom buiten als aan takken, in de kas in voedingsoplossing geplaatst, werden de kruisingen uitgevoerd. Was het buitenwerk hoofdzaak, het werk in de kas werd gedaan als contrôle op den invloed van de uitwendige omstandigheden op de kruisingsresultaten, bovendien als aanvullend werk op dagen, dat buiten werken onmogelijk was. In de eerste periode, juist toen het weer zoo ongunstig was, heeft het kas-kruisingswerk betrekkelijk goede resultaten gehad.

Het castreeren op zich zelf bleek in veel gevallen de bloem of bloemgroep te beschadigen of gevoeliger te maken voor het weer, bij sommige iepen zóó, dat de geheele bloemgroep dood ging en afviel.

De weers-beschadiging toonde zich vooral bij de meeldraden: de helmknop was hard, stijf en zwart en bleef gesloten, terwijl de helmdraad niet of weinig uitgroeide, zoodat zoo'n meeldraad moeilijk zonder beschadiging van eenig bloemorgaan te verwijderen was en meestal afbrak en dan mogelijkheid tot zelfbestuiving van den stempel opleverde. Minder erg beschadigde meeldraden groeiden *ongelijk* uit, zoodat ook hier castreeren practisch niet goed ging zonder zelfbestuivings-mogelijkheden te scheppen.

De door het weer (vorst of veel regen) beschadigde stempels werden eveneens zwart.

Met het hiergenoemde moet men rekening houden bij de beschouwing van de kruisings-resultaten, die wel eens zelfbestuivingsresultaten kunnen zijn. (Practisch is zelfbestuiving bij veel iepen geen bezwaar, omdat deze als bastaarden bij zelfbevruchting nieuwe vormen kunnen opleveren).

Op het castreeren en bestuiven volgde na eenigen tijd het verwijderen van de papieren inhullings-zakken om de vruchtjes in vol licht te laten uitgroeien. Later werden de bewerkte takken weer omhuld met kaasdoeken zakken om afvallen van de rijpe vruchten te voorkomen. Bij den oogst bleken zoowel rupsen en larven (van een onbekend insect) als vogels een vrij groot aantal goede vruchten van sommige iepen geheel of gedeeltelijk opgegeten te hebben. Hierbij kan opgemerkt worden, dat bij den iep vaak ook de vruchtbeginsels uitgroeien als van het zaad niets terechtkomt, zoodat men na den oogst wèl de goede vruchten uit de vele looze vruchten moet zoeken. De hier genoemde schadelijke dieren tastten steeds slechts de goede vruchten aan en wel alleen de „pit".

Het uitzoeken van de geoogste vruchten neemt veel tijd in beslag, omdat dit met de hand moet gebeuren.

Het uitgezochte zaad werd zoo vlug mogelijk gezaaid: de vroegst geoogste in potjes (één per potje) in de weinig verwarmde kas, de later geoogste vruchten in potjes in den dichten en open bak buiten. Hoewel de eerste plantjes van een nummer vrij kort na elkaar verschenen, duurde de geheele kieming van zoo'n nummer minstens 3 weken. Dit maakte voortdurend uitzoeken van de kiemplanten uit alle nummers noodzakelijk opdat de, in hoofdzaak onder glas staande, planten niet te ijl worden. De uitgezochte kiemplanten werden zoo spoedig mogelijk afgehard voor de uitplanting in het bed. Onder glas zaaien bleek beter te zijn (vooral omdat het sneller gaat) dan zaaien in den open bak, dat bij enkele latere nummers gebeurde.

Door een droge heete periode in Juni was de rijping van de vruchten aan de boomen zeer snel. Misschien is hieraan te wijten,

dat zoo'n klein percentage van de toch als „goed" uitgezochte vruchten kiemde. Het kiem-percentage was slechter dan dat van 1936.

De niet gekiemde zaden, die bij steekproeven een nog-harde pit bleken te bezitten, zijn alle in geulen, nummer voor nummer, in den grond gebracht, mogelijk heeft in het voorjaar 1938 nog kieming plaats.

KASWERK

Aan de takken in de kas kon niet zooveel tijd besteed worden: hier had geen inhulling plaats (deze zou trouwens moeilijk uit te voeren zijn geweest, terwijl voor andere isolatie de noodige ruimte ontbrak).

De, soms gecastreerde maar meestal bijna uitgestoven, bloemen werden kruisbestoven; de takken, waaraan zich vruchten ontwikkelden, werden nog overgebracht naar een daarvoor gebouwd één-ruiter-kasje, dit door ruimtegebrek in de kweekkas.

De kas-vruchten, die eerder, vroeger in het voorjaar, geoogst konden worden dan die buiten aan de boomen, waren voor een groot deel goed gezet en kiemden bijna alle.

Niet gezette vruchten schijnen moeilijk aan afgesneden takken te kunnen uitgroeien. De oogst van de later (half Maart—begin April) in de kas geplaatste takken was practisch nihil.

Zooals al in verslag 1936 werd aangegeven, is een gedeelte van de kiemplanten van 1937 uitgeplant op het terrein op klei-grond van het laboratorium van prof. QUANJER (ook een gedeelte van de verplante en nieuwe boomen werden daar uitgezet). Voor de kiemplanten werd de grond ongeveer 25 cm diep uitgegraven en, vermengd met rivierzand, mergel en ruige stalmest, weer opgebracht. Uitplanten direct in deze klei is niet mogelijk.

Zoowel van de reeds in het bed uitgezette planten, als van de kiemplanten, die afgehard werden, gingen een aantal dood, vooral van de latere nummers was dit aantal groot. De oorzaak kan in sommige gevallen gezocht worden bij luis (één luis per kiemplant scheen al voldoende om deze doodelijk te verwonden); in andere gevallen bij mollen-graverij of beschadiging door vogels en ander gedierte.

Voor *cytologisch onderzoek* werden vroeg in het jaar op geregelde tijden knoppen verzameld van de boomen, die voor het kruisingswerk (van dit jaar) in aanmerking kwamen. De knoppen werden ter plaatse gefixeerd in „Carnoy" en in het laboratorium onderzocht of het gewenschte stadium voor cytologisch onderzoek aanwezig was. Dit controleeren gebeurde met behulp van de karmijn-

OVERZICHT VAN DE BESTUIVINGS-, ZAAI-, KIEM- EN PLANTCIJFERS

	Aantal bewerkte nummers	Aantal nummers, waarvan vruchten geoogst zijn	Aantal nummers, waaruit planten verkregen zijn
Kas-takken	244	113	61
Buiten kunstmatig bestoven	576	321	137
Buiten vrij bestoven	57	57	31
Totaal	877	491	229

	Aantal gezaaide vruchten			Aantal kiemplanten			Aantal overgebleven planten			
	totaal	goed	halfgoed	totaal	uit vruchten		totaal	uit kruising	uit zelf-bestuiving	uit vrije bestuiving
					goed	halfgoed				
Kas-takken	1518	546	972	431	262	169	378	252	126	
Buiten kunstmatig bestoven	2452	2344	108	468	466	2 (+10 wit, dood)	347	341	6	
Buiten vrij bestoven	2452	2452		401			201			201
Overjarig				35			34			34
Totaal	6422	5342	1080	1335	728	171 (+10 wit, dood)	960	593	132	235

Oorspronkelijk waren 1237 planten uitgezet, waarvan 873 op het terrein van het laboratorium voor erfelijkheidsleer en 400 op het terrein van Prof. Quanjer; hiervan bleven 960 planten over: 698 op terrein E en 262 op terrein Q.

azijnzuur-smeermethode. Het eerst werd het goede stadium gevonden bij *Ulmus pumila* (21 Dec. 1936), daarop volgde *U. hollandica var. belgica* (13 Jan. 1937).

Tot de soorten en variëteiten, die het laatst gereed kwamen met het vormen van de stuifmeelkorrels, behooren de variëteiten van *U. glabra*, verder *U. laevis* en *U. laciniata var. nikkoensis* (18 Febr.). Deze laatst gereed-zijnde iepen bloeiden ongeveer 15 April, de vroege *U. pumila* (enz.) toonde bij gunstige standplaats reeds einde Januari begin van stuiven!

In den nazomer werd het cytologisch werk voortgezet: de knoppen werden ingesmolten in paraffine voor het microtoom-snijden. Bij dit snijden leverde de hardheid van een groot aantal knoppen moeilijkheden op; deze zijn toen los-gepeld, waarbij de harde knopschubben verwijderd werden.

De kleuring van het microtoom-materiaal gebeurt volgens de methode van Heidenhain (ijzeraluin-haematoxyline) en geeft goede resultaten.

Aan morphologie en systematiek kon slechts weinig tijd besteed worden.

KRUISINGSPROEVEN MET IEPEN TE 'S-GRAVENHAGE

DOOR

S. G. A. DOORENBOS

Naar aanleiding van eenige gunstige resultaten in de Haagsche plantsoenen met vermoedelijke hybriden van *Ulmus pumila* verkregen, besloot ons Comité aan Dr BUISMAN op te dragen om te trachten meer hybriden van allerlei iepensoorten te winnen.

Einde Februari 1936 werd door haar aangevangen met het behandelen der eerste bloempjes van *Ulmus pumila* en *Ulmus pumila var. pinnato-ramosa*. Het eerste stuifmeel van deze soort had reeds gestoven in begin Februari, maar een korte vorstperiode deed de bloemen en reeds ontwikkelde knoppen bevriezen.

De behandelde takjes werden ingehoesd in zakjes van kaasdoek of van geolied papier. In de eerste helft van Maart werden nog verscheidene iepensoorten voorloopig behandeld en enkele soorten reeds bestoven.

Het werk in den Haag was echter juist goed op gang, toen Dr BUISMAN ziek werd en kwam te overlijden.

In overleg met Prof. Dr WESTERDIJK zette ik toen de werkzaamheden zoo goed mogelijk voort. Ik ging door met castreeren der bloemen en bestoof de reeds bewerkte bloemen met het stuifmeel van de soorten, die Dr BUISMAN hiervoor had bestemd.

Het weg nemen van de helmknoppen bij de zeer kleine iepenbloesem is een werkje, waarbij menig bloempje sneuvelt. Dagelijks moet men de takjes dan nog nagaan, want gemakkelijk wordt een meeldraad vergeten, die, indien niet tijdig verwijderd, de geheele proef kan doen mislukken. Verborgen bloemknoppen komen soms in enkele dagen tot ontplooiing.

De ontwikkeling der stempels is verschillend. Meestal worden zij rijp, nadat het stuifmeel van dezelfde soort of variëteit verstoven is. Toch krijgt men ook wel eens de indruk, dat sommige stempels rijp zijn, voordat de helmknoppen zich openen.

Werden grootere hoeveelheden stuifmeel gewenscht, dan geschiedde het winnen door het snijden van dicht met bloemknoppen bezette, ongeveer 40–60 cm lange twijgen, zoodra de helmknoppen volkomen ontwikkeld waren. Deze werden op een vrij warme plaats op papier uitgespreid en weer met papier afgedekt. Spoedig openden zich dan de helmknoppen en het stuifmeel zakte

op het papier. Het werd voorzichtig bijeen geklopt en in een spanen doosje gedaan. Nadat naam en datum op het etiquetje waren vermeld, werd het in een droogflesch bewaard. Bij bijzondere soorten, meest Aziatische, zooals *Ulmus japonica*, *U. Wallichiana* en *U. laciniata nikkoensis* werden de helmknoppen vanaf de plant in doosjes opgevangen. Het stuifmeel kwam dan in de droogflesch tot rijping.

Zeer eigenaardig verliep de iepenbloei in 1936 door de scherpe nachtvorsten, die eind Februari en opnieuw in eind Maart en begin April voorkwamen. De vroegste vorst deed de helmknoppen van *Ulmus pumila* zoodanig bevriezen, dat het leek of de heele bloei voor dat voorjaar verloren was gegaan. Inderdaad waren alle helmknoppen bevroren, doch een deel der stempels kwam wel tot ontwikkeling. Dit maakte het tijdroovende castreeren overbodig.

Een gedeelte van de van helmknoppen ontdane takjes werd ingehoesd en gedurende verschillende gunstige (droge) dagen met een watje voorzichtig met stuifmeel van een andere soort bepoederd.

Een ander gedeelte onderging een ruwere, minder controleerbare behandeling. Hierbij werden de bloeiende takken met stuifmeel van een andere soort bestoven, zonder afdekking met kaasdoek of geolied papier.

Op deze wijze werden eenige takken van de Hollandsche iep bestoven met stuifmeel van *Ulmus foliacea var. Dampieri* en werden jonge boomen van *Ulmus pumila var. pinnato-ramosa* behandeld met stuifmeel van de Hollandsche iep. De resultaten wijzen op een gunstige uitslag van deze bewerking.

Van de boven genoemde Aziatische soorten, die vooral in het Zuiderpark zeer geïsoleerd staan, werden veel bloemen gecastreerd en onbedekt bestoven met stuifmeel van andere soorten. De vruchtvorming stond er midden April zeer gunstig voor, toen enkel zware nachtvorsten bijna alle onbedekte bloemen deed bevriezen. Daarbij is zeker veel toekomstig zaad verloren gegaan. Een jonge plant van *Ulmus Wallichiana* bloeide rijk. De helmknoppen waren verzameld voor het winnen van stuifmeel. Daar het boompje vlak aan de openbare weg stond, achtte ik het niet veilig de takjes in te hoezen, daar de aandacht van het publiek er dan te veel op gevestigd zou worden. Door een nachtvorst bevroren nu echter alle bloemen, zoodat van bestuiven verder geen sprake was. Wel werden met het stuifmeel eenige gunstige resultaten bereikt.

De ontwikkeling van blad en zaad ging in de papieren zakjes sneller dan in het kaasdoek. Om de eindscheut ruimte te geven

werd de punt van elk zakje afgescheurd, zoodat hij naar buiten kon groeien, terwijl het rijpe zaad toch kon worden opgevangen. Naar verhouding werd er weinig goed zaad geoogst. Als resultaat ontstonden er een honderdtal plantjes, die uit de zaadpotten werden gelicht en in een bak op 20 × 20 cm uitgespeend. De planten bereikten in het algemeen een hoogte van 30–60 cm.

Van de meest belovende werd enthout gesneden en geënt op gewortelde afleggers van de Christine Buismaniep. De kruisingen van *Ulmus pumia* werden geënt op afleggers van deze zelfde kruisingen van 1932. De enten groeiden uit tot planten van 50–125 cm lengte. In den zomer van 1937 werden door Dr Joh. Went de eerste infectieproeven genomen, waarbij de zaailingen van *Ulmus laevis* en een enkele *Dampiere*-kruising vatbaar voor de iepenziekte bleken te zijn. In 1938 zullen meer overtuigende resultaten verkregen kunnen worden.

DE JONGE ZAAILINGEN.

Uiterlijk valt aan de hybriden het volgende op te merken: De hybriden van 1932 en die van *Ulmus pumila pinnato-ramosa* van 1936 vertoonen geen verschillen. Aangenomen mag worden, dat de kruising met de Hollandsche iep gelukt is. Een hybride van *Ulmus pumila* met *Ulmus glabra* (*scabra* of *montana*) door Dr Buisman met gecastreerde, ingehoesde bloemen gewonnen, vertoont hetzelfde type. De groeikracht is enorm. De tweejarige zaailingen en eenjarige enten zijn ongeveer 1.25 m hoog en breed en hebben duimdikke scheuten. De breede wuivende groei wijst niet op een goed laanboomtype.

Dr Buisman heeft in Februari 1936 takken van de Hollandsche iep in de kas gezet en daaraan zaad gekregen. Hieruit zijn 6 planten gegroeid, die aan de Hollandsche iep gelijk zijn. Bij kunstmatige infectie werden hiervan 4 exemplaren zeer ziek.

Met de *Dampieri*-iep bestoven, gaf de Hollandsche iep enkele zaailingen, die door groeiwijze en bladvorm zeer sterk aan de eerstgenoemde doen denken. *Ulmus foliacea Dampieri* met de grootbladige *Ulmus Wallichiana* bestoven, gaf eveneens zeer kleinbladige zaailingen. *Ulmus lacciniata nikkoensis* bestoven met *Dampieri* gaf enkele dwergvormen, waarvan een exemplaar nu ongeveer 10 cm hoog is en gekruld blad vormt.

Zaailingen uit eigen stuifmeel ontstaan, toonen dezelfde groeiwijze en bladvorm als *Ulmus laciniata nikkoensis* en deze soort bevrucht met stuifmeel van *Ulmus hollandica suberba*, gaf twee zaailingen, die beide het Hollandicatype vertoonen.

De invloed van het stuifmeel op de nakomelingen spreekt dus in enkele gevallen zeer duidelijk. Geen enkele afwijking valt op te

merken bij zaailingen van *Ulmus laevis*, die bestoven werden met *Ulmus hollandica* var. *Dauvessei*. Wellicht is de bestuiving niet gelukt, maar is een enkele helmknop van *Ulmus laevis* aan het oog ontsnapt.

Een zestal hybriden van *Ulmus japonica* en *U. Wallichiana* vertoonen een type, dat op geen der beide ouders lijkt.

Van de beste vormen zullen in het voorjaar van 1938 meer enten worden gezet, zoodat binnen korte tijd een oordeel over de eventueele waarde van de verkregen hybriden kan worden gevormd.

December 1937.

EEN VERTICILLIUMAANTASTING VAN BRUSSELSCH LOF

DOOR

J. P. BRAAK

§ 1. INLEIDING

In dit artikel wordt een beschrijving gegeven van een ziekte van Brusselsch lof (Cichorium Intybus L.), die veroorzaakt wordt door de schimmel *Verticillium Dahliae* KLEB.

Hoewel van tal van planten Verticilliumziekten bekend zijn, is een aantasting van Brusselsch lof, voor zoover mij bekend, nog niet beschreven.

Aangezien de teelt van het Brusselsch lof in den Nederlandschen tuinbouw een belangrijke plaats inneemt, leek het mij wenschelijk om het door mij waargenomen geval hier te bespreken.

Cichorium Intybus komt in Europa en Azië in het wild voor en in vele landen heeft men de plant als cichorei op groote schaal gekweekt terwille van het koffiesurrogaat, dat uit den wortel gewonnen wordt.

De hiervan afgeleide variëteit wordt onder den naam van Brusselsch lof of witlof als wintergroente gekweekt; oorspronkelijk in België en Frankrijk, maar na den oorlog is ook in Nederland de teelt van dit gewas sterk toegenomen.

Het is bij de cultuur van deze plant altijd een gelukkige omstandigheid geweest, dat men nooit last heeft gehad van ziekten.

Voor Nederland werden in de Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst enkele gevallen van rotting vermeld (1921, 1925, 1936), waarvan de oorzaak evenwel niet met zekerheid vastgesteld kon worden.

Swingle (1925) heeft in Amerika twee bacteriënziekten beschreven, die daar plaatselijk eenige schade aanrichtten; nl. een hartrot, dat de jonge bladeren aantastte en een bladrot, dat bij de oudere bladeren begon.

Voor het overige zijn mij uit de literatuur noch van de cichorei, noch van het Brusselsch lof ernstige ziekten bekend. Des te opvallender is het daarom, dat behalve de Verticilliumziekte, die in dit artikel beschreven wordt, er in Noord-Holland sinds eenigen tijd nog een andere aantasting van het Brusselsch lof optreedt, die men daar met „blauw" aanduidt en waarvan ik geen beschrijving in de literatuur heb kunnen vinden.

Hier volgt een beschrijving van de verschijnselen van deze ziekte om een mogelijke verwarring met de Verticilliumziekte te voorkomen.

De symptomen van het ,,blauw'' zijn tot nu toe alleen waargenomen bij het ,,trekken'' van het lof in de bakken. De plant, die tweejarig is, heeft aan het eind van het eerste jaar een dikken vleezigen penwortel gevormd, die veel reservevoedsel bevat. Bij het trekken worden deze ,,pennen'' rechtop in verwarmde bakken geplaatst en met een laag aarde of turfmolm bedekt. Onder deze omstandigheden groeit het vegetatiepunt uit tot een witte spruit, die uit vast tegen elkaar gedrukte jonge bladeren bestaat.

Bij een aantasting van ,,blauw'' ziet men op de hoofdnerven van deze bladeren violetblauwe strepen door het witte weefsel heen schemeren. Door die aantasting wordt het product onverkoopbaar.

Bij het door mij verrichte microscopisch onderzoek van de aangetaste plekken, was het volgende te zien: Op sommige plaatsen waren de intercellulaire holten tusschen de schijnbaar gezonde parenchymcellen van de hoofdnerf opgevuld met een fijnkorrelige massa. Na behandeling met een bacteriënkleurstof, b.v. met methyleenblauw, kleurden de korreltjes zich blauwgroen.

In een later stadium waren de cellen in de buurt van deze korreltjes afgestorven.

Dit beeld zou misschien wijzen op een bacteriënziekte, maar zekerheid hieromtrent is nog niet verkregen. Het onderzoek over deze ziekte is dan ook niet afgesloten.

§ 2. DE VERTICILLIUMZIEKTE

De hieronder beschreven verschijnselen zijn door mij waargenomen aan planten uit den laboratoriumtuin te Baarn en aan planten uit Zuid-Holland.

Waarnemingen over bladsymptomen en over de algemeene habitus op het veld zijn alleen bij het Baarnsche materiaal gedaan.

Uit Zuid-Holland ontving het laboratorium twee zendingen zieke lofplanten, resp. eind September en begin October 1937, en al spoedig bleek, dat bij deze ziekte de verschijnselen aanmerkelijk verschilden van die van het ,,blauw''. Bovendien was in Zuid-Holland de ziekte reeds opgetreden terwijl de planten nog op het veld stonden. Verder vertoonde de wortel bij het doorsnijden over de geheele lengte een opvallende bruine verkleuring van het centrale gedeelte. Bij microscopisch onderzoek bleek, dat een gedeelte der houtvaten met gom gevuld was. Bovendien waren er in sommige vaten schimmeldraden te zien, evenals in de vaten van de hoofdnerven van de verwelkte bladeren.

Nu werden op steriele wijze stukjes weefsel uit de aangetaste

wortels en hoofdnerven gesneden en op bouillon-, kers- en moutagar in petrischalen uitgelegd.

In bijna alle gevallen groeide er uit het zieke weefsel een schimmel op de agar. Bij nader onderzoek bleek, dat we hier met *Verticillium Dahliae* Kleb. te doen hadden.

In den tuin van het laboratorium te Baarn was een bed met Brusselsch lof aanwezig, waarin enkele planten eind October 1937 eigenaardige verwelkingsverschijnselen vertoonden.

Het inwendige beeld van deze planten bleek geheel overeen te komen met dat van de Zuid-Hollandsche en ook hier kon uit de wortels en uit de hoofdnerven *Verticillium Dahliae* geïsoleerd worden.

Het was dus duidelijk, dat we in Zuid-Holland en in Baarn met dezelfde ziekte te doen hadden.

In de hierondervolgende beschrijving van het ziektebeeld zijn de inwendige en de microscopische symptomen zoowel aan het Baarnsche, als aan het Zuid-Hollandsche materiaal ontleend, terwijl de verschijnselen, die de plant op het veld vertoont, alleen bij de Baarnsche planten zijn waargenomen, aangezien de bladeren van de Zuid-Hollandsche tijdens de verzending verdroogd waren.

A. Ziektebeeld van de plant.

De planten in Baarn, die eind October aangetast bleken te zijn, waren in het begin van October, toen er van verwelking nog geen sprake was, al opgevallen door hun eenigszins afwijkend uiterlijk. Op het eerste gezicht maakten ze een gedrongen indruk. De bladeren waren kort, breed, stijf opgericht en vooral naar den top donkergroen van kleur. Het bladoppervlak was bobbelig, doordat het bladweefsel tusschen de nerven sterk naar boven opgebold was. Op de nerven waren kleine roode streepjes ontstaan door vorming van roode kleurstof in de opperhuidcellen.

Later ontstonden er op den bovenkant van de hoofdnerf lichtbruine langwerpige vlekken, die zich soms op en langs de zijnerven voortzetten. Op deze plaatsen bleken de opperhuidcellen en eenige cellagen daaronder afgestorven te zijn.

In dit stadium is de schimmel nog niet in bladeren te vinden. Eind October waren, zooals reeds gezegd is, bij de aangetaste planten de meeste onderste bladeren verwelkt. Daarbij was de bladsteel nog steeds opgericht, maar de top en de rand van het blad waren dood en bruin en de rest helder geel van kleur. De vaatbundels van de aangetaste bladeren waren geel tot bruin verkleurd en een groot gedeelte van de vaten bevatte schimmeldraden. In sommige gevallen hadden bovendien de allerjongste bladeren, die overigens nog groen van kleur waren, zwart verrotte randjes. Bij vergelijking met de gezonde planten bleek, dat bij

deze laatste de bladeren zich meer uitgespreid hadden en langer en slanker waren, terwijl de bladoppervlakte slechts zwak gegolfd was.

Eind October waren hier alleen de alleroudste bladeren afgestorven en wel op de normale wijze, d.w.z. ze lagen plat op den grond en werden bruin zonder eerst de heldergele kleur te vertoonen. Wanneer een zieke wortel dwars doorgesneden wordt, krijgen we het volgende beeld: Het buitenste gedeelte, dat uit schors- en bastweefsel bestaat, is meestal wit. Het centrale gedeelte, dat de houtvaten bevat, is bruingekleurd, meestal donkerder aan den rand en lichter in het midden, zoodat een bruine ring ontstaat.

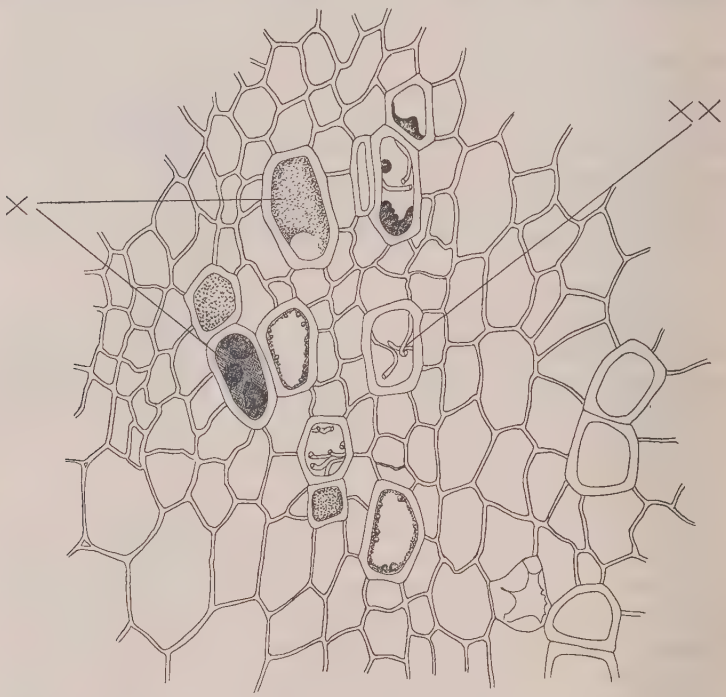


Fig. I. Dwarsdoorsnede door het houtgedeelte van een zieken wortel; × houtvat met gom, × × houtvat met mycelium van de schimmel, 300 × vergroot

Maakt men van een dwarsdoorsnede door het houtgedeelte een microscopisch preparaat, dan ziet men, dat vele houtvaten gevuld zijn met gom. Deze gom kan korrelig of homogeen van samenstelling zijn en kan een lichtgele tot donkerbruine kleur hebben. Hiertusschen liggen enkele vaten, waarin het mycelium van de schimmel te zien is. Deze vaten bevatten meestal geen gom.

In één enkel geval, waarbij de infectie blijkbaar kortgeleden plaatsgevonden had, werden alleen enkele myceliumdraden en geen gom in de vaten waargenomen.

Nu is het opvallend, dat bij alle onderzochte planten alleen de buitenste (dus jongste) vaten aangetast waren. Dit verklaart in de eerste plaats, waarom wij bij het doorsnijden met het bloote oog een bruinen ring te zien krijgen. In de tweede plaats wijst het erop, dat de infectie pas laat plaats heeft, of dat, wanneer de plant in een jong stadium geïnfecteerd wordt, de schimmel zich pas laat sterk uitbreidt.

Ook de waarneming, dat alle aangetaste planten groot en forsch waren, pleit bij het onderzochte materiaal voor een late infectie.

B. Infectieproeven.

Om vast te stellen of *Verticillium Dahliae* werkelijk parasitair is voor Brusselsch lof, heb ik enkele infectieproeven met de door mij geïsoleerde schimmel uitgevoerd.

Aangezien de schimmel steeds het eerst in den wortel te vinden was en pas later in de bladeren, kunnen we aannemen, dat het Brusselsch lof, evenals dit bij de Verticilliumziekten van andere planten het geval is, via het wortelstelsel wordt aangetast. Om den volledigen gang van de infectie na te kunnen gaan, zouden proeven zich over een heel seizoen moeten uitstrekken. Daar de beschikbare tijd beperkt was, heb ik moeten volstaan met enkele infectieproeven met volwassen planten en met afgesneden bladeren. De infecties werden uitgevoerd met een reinkultuur en met een sporenemulsie van de schimmel. De bladeren, die in een zgn. vochtige kamer lagen, werden in de hoofdnerf geïnfecteerd, de planten, die in den tuin stonden, in het bovenste gedeelte van den wortel. Na eenigen tijd bleken in beide groepen de infecties met de sporenemulsie gelukt te zijn: een groot aantal van de ingebrachte sporen was ontkiemd; de daarbij ontstane schimmeldraden waren de vaten binnengedrongen en daarin over een afstand van verscheidene centimeters voortgegroeid.

C. Nomenclatuur en beschrijving van de schimmel.

Bij de door Verticillium veroorzaakte ziekten kan deze schimmel in twee vormen optreden, die zich voornamelijk door den vorm van het rustmycelium onderscheiden.

Bij den eersten vorm bestaat dit uit rijen opgezwollen donkergekleurde cellen, die zich tegen elkaar aanleggen en zoo een zwart stroma vormen.

Bij den tweeden vorm worden aan deze donkergekleurde celrijen door het optreden van longitudinale celwanden zijwaarts

cellen gevormd, zoodat tenslotte compakte zwarte celmassa's ontstaan, die men microsclerotia noemt.

Door sommige onderzoekers, b.v. KLEBAHN (1913) en VAN DER MEER (1925), worden deze vormen als aparte soorten onderscheiden, de eerste als *Verticillium alboatrum* REINK. u. BERTH. en de tweede als *Verticillium Dahliae* KLEB. Andere onderzoekers, w.o. WOLLENWEBER (1929) en VAN DER VEEN (1930), beschouwen deze twee vormen als variëteiten van *Verticillium alboatrum* R. & B.

Ik heb me aan de indeeling van KLEBAHN gehouden en de isolatie van het Brusselsch lof, die ongetwijfeld tot de tweede groep behoort, *Verticillium Dahliae* KLEB. genoemd.

Op verschillende voedingsbodems ontstaan microsclerotia en bij jonge stadia is duidelijk te zien, dat ze gevormd worden door het optreden van longitudinale celwanden. Aan de conidiëndragers staan de zijtakken, die de slijmkopjes met conidiën dragen, soms in kransen, maar meestal alleen.

De gemiddelde afmetingen van de conidiën van een cultuur op moutagar waren 4.1 $\times$ 1.8 μ.

D. Opmerking voor de praktijk.

Mogelijk is de Verticilliumziekte meer verbreid dan men op het oogenblik denkt. De schimmel komt nl. in tal van gronden voor; zoo op drogen grond in aardappels en in bloemgewassen, op kleigrond in kersen en andere boomen. Tot nog toe werd zij minder in veengronden waargenomen.

Daar, waar verwelking en verdroging optreedt in de cultuur, zal men met deze bodemschimmel rekening moeten houden en op dezelfde plek geen lof meer telen. Een desinfectiemiddel voor den grond is tot op heden niet bekend.

Phytopathologisch Laboratorium
„Willy Commelin Scholten", Baarn.

LITERATUUR

MEER, J. H. H. VAN DER, Verticilliumwilt of herbaceous and woody plants. Med. Landbouwhoogeschool Wageningen. Deel XXVIII, 1925.

KLEBAHN, H., Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti. Mycol. Zentralbl., Bd. 3, p. 49, 1913.

SWINGLE, D., Center rot of „French Endive" or wilt of chicory (Cichorium Intybus L.). Phytopathology 15, p. 730, 1925.

VEEN, R. VAN DER, Onderzoekingen over tracheomycosen. Diss. Utrecht, 1930.

WOLLENWEBER, H. W., Die Wirtelpilz-Welkekrankheit. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch., Bd. 17, p. 273, 1929.

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

XVIII. VRUCHTWISSELING BIJ DEN AARDAPPELTEELT

The effect of crop rotations on some soil-borne diseases of the potato, R. W. Goss, Proc. 22nd Ann. Meet. The Ohio Vegetable Growers Association, pp. 77–84, 1937.

De beteekenis van vruchtwisseling ter bestrijding van plantenziekten, waarvan de veroorzakers in den grond overblijven, is boven elken twijfel verheven, voor zoover het parasitaire organismen betreft, die slechts korten tijd in leven kunnen blijven, wanneer de waardplant ontbreekt. Bij verscheidene parasieten wordt het probleem moeilijk, wanneer zij een bijna onbeperkte levensduur hebben en (of) polyphaag zijn, zooals b.v. *Rhizoctonia solani*, die behalve op aardappel op vele andere gewassen kan parasiteeren. In zulke gevallen zijn er twee belangrijke factoren bij den wisselbouw in acht te nemen, zoowel het aantal jaren, waarin men het verbouwen van aardappelen vermijdt, als de keuze der gewassen, die in de tusschengelegen jaren worden geteeld.

Volgens de opgedane ervaringen is de tijdsduur niet zoo belangrijk als de keuze der gewassen. Hoe nu bepaalde tusschengewassen, alsook zekere cultuurmaatregelen, op het parasitaire organisme inwerken, is nog onvoldoende bekend. Klaarblijkelijk heeft er een verandering in het microbiologisch evenwicht in den grond plaats, met als gevolg een vermindering in virulentie of in talrijkheid van de parasitaire zwammen. Ondanks onze onbekendheid met den aard van dit verschijnsel, zijn wij niettemin in staat, van verschillende typen van vruchtwisseling den invloed te bepalen, aan de hand van de graad van aantasting door de te bestrijden parasiet.

Het onderzoek naar de waarde der onderscheidene tusschengewassen ondervindt een groote moeilijkheid in het feit, dat er vele jaren mee gemoeid zijn en dat bij de oudere proeven vaak vooraf onvoldoende aandacht was besteed aan den ziekte-veroorzaker. Daardoor wordt het moeilijk, den invloed van den tijdsduur der vruchtwisseling te scheiden van dien der gewassenkeuze.

Resultaten van proeven in een bepaalde landstreek zijn meermalen weinig geschikt voor toepassing in andere streken, o.a.

omdat de gebruikte tusschengewassen niet steeds in aanmerking kunnen komen. Wanneer gepubliceerde ervaringen op eigen bedrijf benut zullen worden, dient hiermede wel rekening gehouden te worden.

Door den schrijver werd (in Nebraska) een langdurige proef ingezet in het jaar 1912 en werden waarnemingen gedaan inzake het optreden van *Rhizoctonia*, *Fusarium* en gewone schurft bij aardappelen in 25 achtereenvolgende jaren.

Rhizoctonia. Een gunstige bestrijdende werking werd steeds waargenomen bij toediening van een stalmest- of een groenbemesting (rogge), vergeleken bij perceelen, die dezelfde tusschengewassen droegen, doch geen organische bemesting ontvingen.

De beste resultaten werden echter verkregen op de proefperceelen, waarop luzerne werd verbouwd, onmiddellijk voorafgaande aan den aardappelverbouw. Een vruchtwisseling van drie jaren, nl. bieten en twee jaar luzerne of tarwe en twee jaar luzerne, was voldoende om den aardappeloogst in het vierde jaar bijna vrij te houden van aantasting door *Rhizoctonia*. Gemiddeld was op deze veldjes slechts 5% der knollen met sclerotiën bezet, tegen 15 à 30% bij de andere perceeltjes en niet minder dan 70% op het perceel, waarop 25 jaar achtereen zonder eenige vruchtwisseling aardappelen werden geteeld.

Hierbij moet worden opgemerkt, dat op deze gunstige veldjes eenmaal in de vier jaren aardappelen groeiden, en op de proefveldjes met andere tusschengewassen eenmaal in de drie jaren of om het andere jaar. Nadat deze ervaringen met luzerne waren opgedaan, werd getracht na te gaan, of alleen de teelt van luzerne, twee jaar achtereen, telkens in het derde jaar gevolgd door aardappelen, eenzelfde gunstig resultaat opleverde. De voorloopige resultaten wezen wel in die richting, maar de ervaring was nog te gering, om hierover definitieve mededeelingen te doen.

Fusarium. Hierbij waren de verschillen minder duidelijk, in verband met het veel lagere percentage van aantasting en de uiteenloopende cijfers in de opvolgende jaren. Alleen viel er uit af te leiden, dat de teelt van maïs bij een korte vruchtwisseling geen aanbeveling verdient en dat daarentegen het onderploegen van luzerne of honingklaver de ziekte doet verminderen, waarbij de beste resultaten werden verkregen met langdurige vruchtwisseling, waarin een gewas honingklaver is opgenomen. Van stalmest werd geen invloed ten gunste, noch ten ongunste waargenomen.

Gewone schurft. Bij de bepaling van het resultaat werden schurftig genoemd die knollen, waarvan meer dan 2% van de oppervlakte was aangetast. Dit komt ongeveer overeen met

4 schurftplekken van ca 6 mm doorsnee op een knol van 5 cm.

Luzerne werd alleen beproefd op perceeltjes met een wisselbouw van 4 jaar of langer. Dat op perceeltjes, die om het andere jaar met aardappelen werden beplant, met alleen bieten of een graan als tusschengewas, meer schurft optrad, bewijst niets ten gunste van de luzerne. Ook moet opgemerkt worden, dat voortgezette verbouw van aardappelen zonder vruchtwisseling ook geen hoog percentage schurft opleverde.

Stalmest gaf een buitengewone verergering van de schurftziekte, althans bij korten wisselbouw. Bij zesjarige vruchtwisseling, waarbij stalmest drie jaar voor den aardappelverbouw werd gegeven, was deze invloed niet meer merkbaar.

Bij bemesting met stalmest was echter de opbrengst door de meerdere grootte der knollen zoo veel beter, dat vanuit economisch oogpunt het nadeel der schurftaantasting ruimschoots werd opgeheven. De marktwaarde der knollen van de met stalmest bemeste perceeltjes was belangrijk hooger.

Samenvattend komt de schrijver tot de conclusie, dat de beste vruchtwisseling, met het oog zoowel op ziektebestrijding als op opbrengst, bestaat in een wisselbouw van zes jaren, waarin een luzernegewas onmiddellijk aan de aardappelen vooraf gaat. Bij korte vruchtwisseling moet maïs vermeden worden in een streek, waar *Fusarium* een rol van beteekenis speelt. Moet korte wisselbouw toegepast worden, zonder een groenbemesting, dan verdient stalmest aanbeveling in verband met de vermindering van *Rhizoctonia* en de verbetering van den opbrengst, alhoewel de schurftaantasting toeneemt.

XIX. BESTRIJDING VAN MIEREN IN HUIS

On the control of household ants, H. W. Thompson en L. R. Johnson, Bull. o. Entom. Res. Vol. 27, Part 3, Sept. 1936.

De schrijvers zijn, in verband met vele vragen om inlichtingen, in de gelegenheid geweest, waarnemingen te doen over bestrijding van verschillende mierensoorten in huizen. In hoofdzaak betroffen zij de pharaomier, *Monomorium pharaonis* L., enkele malen andere soorten, o.a. *Myrmica ruginodis* Nyl., die dan hun nest maakten onder steenen, drempels enz. dicht bij het huis, en waaruit de werksters in kleine aantallen naar binnen drongen.

De nesten der pharaomieren bevonden zich in de onderzochte gevallen steeds dicht bij keukenfornuizen, ketels en dergelijke. Voedingsmiddelen van allerlei aard zijn zeer aantrekkelijk voor de werksters en dergelijke materialen zijn, als ze niet afdoende

weggeborgen worden, in korten tijd letterlijk bedekt door de mieren. Hun geringe afmeting maakt het moeilijk, hen uit zelfs goed gesloten ruimten verwijderd te houden. Bewaring van voedingsmiddelen wordt in hospitalen en soortgelijke groote inrichtingen spoedig een ernstig probleem, dat niet op te lossen is, zoolang de plaag blijft duren. De schrijvers hebben meermalen gezien, dat in blikken gesloten koek, wanneer die voor de eerste maal geopend werd, in hevige mate door de mieren was aangevreten en onbruikbaar gemaakt voor consumptie. Hun voedsel bestaat niet alleen uit zoetigheden maar ook uit vleesch, vet, doode insecten en veel andere stoffen. Hun overbekende talrijkheid maakt dan ook, mede door den onaangenamen overlast, een huis spoedig bijna onbewoonbaar. De bestrijding wordt daarbij zeer bemoeilijkt door de plaats van het nest, dat moeilijk te bereiken is, zonder veel kosten en moeiten te besteden aan plaatselijk breekwerk in muren en vloeren.

Waar mogelijk is toch blootlegging van het nest, dat daarna overgoten wordt met kokend water, petroleum of ander contactgif de beste bestrijdingsmethode.

De meest gewone wijze van wegvangen is het gebruik van sponzen, gedrenkt in suikerwater of stroop. De mieren worden spoedig aangetrokken en door de sponzen in kokend water te dompelen, worden groote aantallen gedood. De hierdoor verkregen vermindering van het aantal is echter steeds tijdelijk; uitroeien is op deze wijze nooit mogelijk gebleken. Hetzelfde geldt voor het gebruik van insectendoodende sproeivloeistoffen en insectenpoeder. Het bekende mierenvergift borax is tegen de pharaomieren niet werkzaam gebleken.

Afdoende resultaten werden echter verkregen met het vergiftigde lokaas, aanbevolen door Popenoe (Science 64, no 1, 665), toegepast in de eenvoudige mierenval volgens Cotton en Ellington (J. Econ. Ent., 23). Gewone pillendoosjes worden van binnen bestreken met paraffine, om ze waterdicht te maken. Vier kleine gaatjes in de wand maken den doortocht der mieren mogelijk. Deze doosjes worden voor $^2/_3$ gevuld met vloeipapier, waarop een kleine hoeveelheid van het vergiftig lokaas wordt gegoten, zoodat het papier geheel gedrenkt wordt. Dit lokaas wordt samengesteld uit ongeveer 0,3 liter water, 0,3 kg suiker, 60 gram honing en 1 gram thalliumsulphaat. De ingredienten worden zorgvuldig vermengd en bijna tot het kookpunt verhit, waarbij men ervoor moet waken, tijdens het roeren in de heete massa de dampen niet in te ademen.

Aldus voorziene doosjes werden neergezet in de ruimte, waarin zich het nest bevindt en in de aangrenzende vertrekken. Het

aantal doosjes neme men niet te gering. Reeds na een week was in alle gevallen, door de schrijvers beproefd, het aantal mieren aanzienlijk afgenomen, en bij geregelde contrôle der doosjes en voorziening van nieuw vergiftig lokaas kon steeds na enkele weken afdoend succes geboekt worden.

Bij de plaatsing der doosjes is de ervaring opgedaan, dat op een te warme plaats het lokaas spoedig opdroogt en onwerkzaam wordt. Houdt men hiermee rekening, dan belooft deze methode, die zeer weinig kosten vergt, zeer goede resultaten. Behalve de pharaomier werd eenmaal ook *Acanthomyops* (*Donisthorpea*) *niger* L. op deze wijze afdoende bestreden.

XX. DETAL TEGEN OORWORMEN

Detal gegen Ohrwürmer, W. Ext, Anz. f. Schädl. k., XIII, 1937, Heft 12.

De oorwormenplaag op enkele Noordzeeeilanden, o.a. het eilant Sylt [1]) gaf de gelegenheid, proeven te nemen met het stuifmiddel Detal, van de firma E. Merck, Darmstadt. Als werkzaam bestanddeel bevat dit 10% dinitrocresol. Van soortgelijke samenstelling zijn Effusan van Schering A.G. Berlin, en Lipan der firma Hell & Sthamer, Hamburg, die niet beproefd werden, doch waarvan een gelijke werking mag worden verwacht.

Een kleine proef werd genomen in een kist, waarin honderden oorwurmen weggekropen waren. Bestuiving met een kleine hoeveelheid Detal deed de dieren onmiddellijk als razend rondloopen; het ontsnappen werd hen belet door krachtige stooten, die hen telkens van de wanden op den bodem deden terug tuimelen. Na een uur waren alle dieren vrijwel gedood; in totaal werden ca 700 doode oorwormen geteld.

Van meer belang was, dat niet alleen in een gesloten ruimte succes werd bereikt, maar ook buiten onder invloed van een flinken, kouden zeewind. De meeste insecticiden, die bij laboratoriumproeven goed voldeden, stelden buiten te leur. Bij uitstrooiing van Detal echter gingen alle dieren, die ermede in aanraking kwamen, binnen 1 à 2 uren dood, waarbij de imagines gevoeliger leken dan de jongere stadia.

De beste wijze van toepassing is het uitstrooien van Detal met een zachten kwast rondom de huizen, die men tegen het indringen der oorwormen wil beschermen. Stuifapparaten zijn minder geschikt, omdat de poederwolk door den steeds heerschenden zeewind grootendeels weggeblazen wordt. Bij voorkeur voert men de behandeling 's avonds uit, omdat de oorwormen 's nachts

[1]) Zie het referaat in no 2 van dezen jaargang, p. 103.

trekken. Voor zoover gevaar bestaat voor kinderen of huisdieren wordt in den vroegen ochtend het Detal weggeveegd of eenvoudig flink met water begoten. Daarmede is ook de gele kleur gemakkelijk van besmeurde muren te verwijderen.

Inademing van het poeder, alsmede bezoedeling van de huid en kleedingstukken moet zooveel mogelijk voorkomen worden. Bij normale voorzichtigheid behoeft men overigens geen vrees te koesteren voor ernstig gevaar voor de bewoners. Binnenshuis moet men het echter onder geen voorwaarde toepassen.

VAN DE REDACTIE

Op 29 April 1913 werd door de Vereeniging van Oud-leerlingen van Tuinbouwwintercursussen te Kapelle (Z.) opgericht, welk feit op 7 Mei door deze Vereeniging werd herdacht. Gaarne bieden wij onze gelukwenschen aan de jubileerende Vereeniging aan.

Daarvoor bestaat bij ons te meer reden, omdat de Vereeniging in Juni 1913 als lid tot de Nederl. Plantenziektenkundige Vereeniging toetrad en zij thans dus bijna 25 onafgebroken lid onzer Vereeniging is geweest. Daardoor heeft zij de plantenziektenbestrijding in ons land gesteund en naar wij hopen, in ruil daarvoor vele voor de praktijk waardevolle publicaties over ziektebestrijding ontvangen. Wij stellen ook het voorbeeld, dat de Vereeniging daardoor een andere, soortgelijke Vereenigingen gegeven heeft, zeer op prijs en hopen, dat velen dit goede voorbeeld zullen volgen.